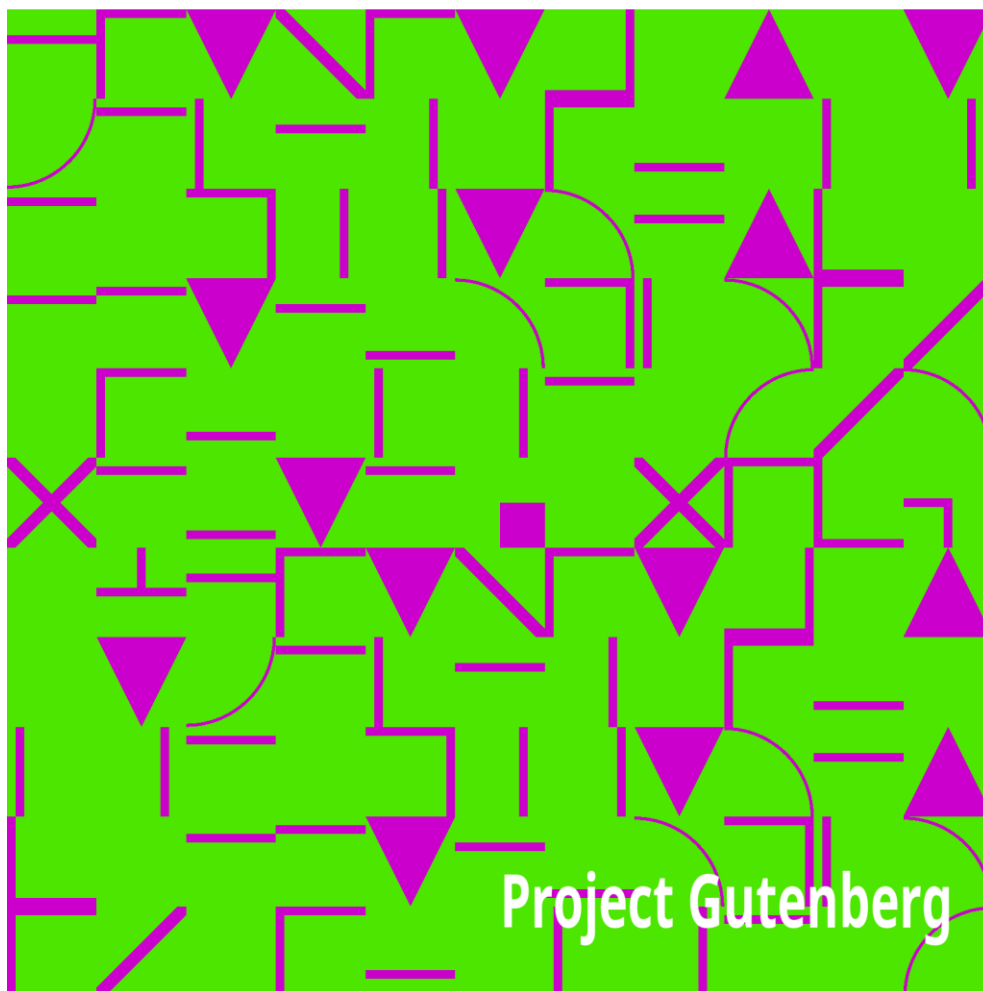


Космос. Очерк физического описания Вселенной, Том 1

Александр фон Гумбольдт

**Cosmos: A Sketch of the Physical
Description of the Universe, Vol. 1**

Alexander von Humboldt



Электронная книга проекта "Гутенберг" о Космосе: Очерк физического описания Вселенной, том 1

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и в большинстве других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Космос: очерк физического описания Вселенной, том 1

Author: Александр фон Гумбольдт

Переводчик: Э. К. Отте

Дата выхода: 3 января 2005 г. [Электронная книга № 14565]

Последнее обновление: 28 октября 2024 г.

Язык: Английский

Кредиты: Эта электронная книга была подготовлена Эми Зелмер

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "КОСМОС: НАБРОСОК ФИЗИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ВСЕЛЕННОЙ", Т. 1 ***

Эта электронная книга была подготовлена Эми Зелмер

Этот материал взят со страниц i-ii, iv и v, а также 3-12

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

пи и КОСМОС

ТОМ I

[страница ii пуста]

[стр. iii - не скопировано; относится к серии переизданий]

стр. iv [портрет]

п в

КОСМОС

НАБРОСОК Или ФИЗИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

АЛЕКСАНДР ФОН ГУМБОЛЬДТ

ПЕРЕВОД С НЕМЕЦКОГО Э. К. ОТТЕ

Naturae vero rerum vis atque majestas in omnibus momentis fides caret, si quis modo partes ejus ac non totam complectatur animo. — Plin., 'Hist. Nat.', lib. vii, c. 1.

ТОМ I

СО ВСТУПЛЕНИЕМ НИКОЛААСА А. РУПКЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО УНИВЕРСИТЕТА ДЖОНА ХОПКИНСА

в Балтиморе и Лондоне

[страница vi и Введение к изданию 1997 года не скопированы]

стр. 1 КОСМОС

ТОМ I

[страница 2 пуста]

стр. 3 ПРЕДИСЛОВИЕ ПЕРЕВОДЧИКА. -----

Я не МОГУ более уместно представить Космос, чем представив краткий очерк жизни его выдающегося автора. * Хотя имя Александра фон Гумбольдта знакомо каждому, немногие, возможно, осведомлены об особых обстоятельствах его научной карьеры и о масштабах его трудов почти во всех областях физического знания. Он родился 14 сентября 1769 года, и, следовательно, сейчас ему 80 лет. Пройдя обычный курс обучения в Геттингене и совершив быстрое турне по Голландии, Англии и Франции, он стал учеником Вернера в горной школе Фрейбурга и на 21-м году жизни опубликовал "Очерк о базальтах Рейна". Хотя вскоре он был официально связан с горным корпусом, ему позволили продолжить свои поездки по зарубежным странам, поскольку в течение шести или семи лет, последовавших за публикацией его первого эссе, он, кажется, посетил Австрию, Швейцарию, Италию и Францию. Его внимание к горному делу, однако, не помешало ему посвятить свое внимание другим научным занятиям, среди которых особенно следует отметить ботанику и недавнее открытие гальванизма. Ботаника, действительно, как мы знаем из его собственных источников, занимала его почти исключительно в течение нескольких лет; но даже в это время он практиковался в использовании тех астрономических и физических инструментов, которые впоследствии превратил в столь исключительно превосходный инструмент.

[сноска] * Следующими замечаниями я в основном обязан статьям о Космосе в двух ведущих ежеквартальных обзорах.

Политические беспорядки, царившие в цивилизованном мире в конце прошлого столетия, помешали нашему автору осуществить различные планы зарубежных поездок, которые он обдумывал, и сделали его невольным пленником в Европе. В 1799 году он отправился в Испанию в надежде попасть в Африку из Кадиса, но неожиданное покровительство, которое он получил

при мадридском дворе, привело к серьезному изменению его планов и побудило его отправиться прямо в испанские владения в Америке, "и там удовлетворить жажду зарубежных приключений и пейзажей тропиков, которые преследовали его с детства, но все это время были обращены в диаметрально противоположном направлении - в Азию". Столкнувшись с различными рисками поимки, ему удалось добраться до Америки, и с 1799 по 1804 год он подвергался судебному преследованию. Он провел обширные исследования в области физической географии Нового Света, которые неизгладимо вписали его имя в бессмертные летописи науки.

За исключением экскурсии в Неаполь с Гей-Люссаком и Фон Бухом в 1805 году (через год после его возвращения из Америки), последующие двадцать лет его жизни прошли в Париже, и были заняты почти исключительно редактированием результатов его американского путешествия. Чтобы донести эти результаты до всего мира способом, достойным их важности, он начал серию гигантских публикаций почти по всем отраслям науки, в которых он проводил наблюдения. В 1817 году, после двенадцати лет непрерывного труда, было завершено четыре пятых, и обычный экземпляр части, находившейся тогда в печати, стоил значительно больше ста фунтов стерлингов. С тех пор публикация продвигалась медленнее, и даже сейчас, по прошествии почти полувека, она остается и, вероятно, никогда не будет завершена.

В 1828 году, когда большая часть его литературных трудов была завершена, он предпринял научное путешествие в Сибирь под особым покровительством российского правительства. В этом путешествии — путешествии, к которому он подготовил себя с помощью курса обучения, не имеющего аналогов в истории путешествий, — его сопровождали два товарища, едва ли менее выдающихся, чем он сам, Эренберг и Густав Роуз, и результаты, полученные во время их экспедиции, описаны нашим автором в его "Азиатских фрагментах" и в его "Центральной Азии", а также Роузом в его "Исследовании истории человечества". Если бы "Центральная Азия" была его единственной работой, представляющей собой, как это и есть, воплощение всех знаний, приобретенных им самим и бывшими путешественниками по физической географии Северной и Центральной Азии, одной этой работы было бы достаточно, чтобы сформировать репутацию высшего порядка.

Я продолжаю высказывать несколько замечаний по работе, новый перевод которой я сейчас представляю английской публике, работе, которая, по замыслу ее автора, "должна охватить краткое изложение физических знаний, связанных с описанием материальной вселенной".

Идея такого физического описания вселенной, по-видимому, присутствовала в его сознании с очень ранней эпохи. Это была работа, которую, как он чувствовал, он должен был выполнить, и он посвятил почти всю жизнь накоплению материалов для нее. Почти полвека это занимало его мысли; и наконец, на закате жизни, он почувствовал себя достаточно богатым благодаря накоплению мыслей, путешествиям, чтению и экспериментальным исследованиям, чтобы придать форму и реальность неопределенному видению, которое так долго маячило перед ним. Когда работа будет завершена, она составит три тома. "Первый" том содержит краткий обзор всего, что в настоящее время известно о физических явлениях Вселенной; "второй" охватывает две отдельные части, в первой из которых говорится о стимулах к изучению природы, проявляющихся в описательной поэзии, пейзажной живописи и выращивании экзотических растений; в то время как вторая и более обширная часть посвящена рассмотрению различных эпох в прогрессе открытий и соответствующих стадий развития человеческой цивилизации.

"Третий" том, публикация которого, как сам М. Гумбольдт сообщает мне в письме, адресованном моему ученому другу и издателю мистеру Х. Г. Бону, "была несколько отложена из-за нынешнего состояния общественных дел, будет включать в себя специальное научное развитие великой картины природы" 6. Таким образом, каждая из трех частей "Космоса" в определенной степени различна по своей цели и может считаться завершенной сама по себе. Мы не можем лучше закончить это краткое замечание, чем словами одного из самых выдающихся философов нашей страны о том, что "если заключение будет соответствовать (в чем мы не сомневаемся) этим началам, будет завершена работа, во всех отношениях достойная славы автора, и лавровый венок будет добавлен к тому венку, которым Европа всегда будет с удовольствием окружать имя Александра фон Гумбольдта".

Решившись выступить перед английской публикой в качестве переводчика "великого труда нашего века" *, я был воодушевлен помощью многих добрых друзей-литераторов и ученых, и я с радостью пользуюсь этой возможностью, чтобы выразить свои глубокие обязательства мистеру Бруку, доктору Дэю, профессору Эдварду Форбсу, мистеру Хинду, мистеру Глейшеру, доктору Перси и мистеру Рональдсу за ценную помощь, которую они мне оказали.

[сноска] * Выражение, примененное к Космосу ученым Бунзеном в его последнем отчете по этнологии в "Отчете Британской ассоциации за 1847 год", стр. 265.

Вряд ли было бы правильно завершать эти замечания без ссылки на переводы, предшествовавшие моему. Перевод, выполненный миссис Сэбин, исключительно точен и элегантен. Другой перевод примечателен противоположными качествами, и поэтому его можно обойти молчанием. Настоящие тома отличаются от книг миссис Сэбин тем, что все иностранные термины переведены в соответствующие английские термины, что они опубликованы по цене значительно меньшей, чем в треть стоимости, и тем, что они представляют собой перевод всего труда, поскольку я не считаю себя вправе опускать отрывки, иногда занимающие целые страницы, просто потому, что они могут показаться несколько оскорбительными для наших национальных предрассудков.

стр. 7 АВТОРСКОЕ ПРЕДИСЛОВИЕ. -----

Поздним вечером активной жизни я предлагаю немецкой публике произведение, неопределенный образ которого витал в моем сознании почти полвека. Я часто считал ее завершение невыполнимым, но всякий раз, когда я был склонен отказаться от начинания, я снова — хотя, возможно, и неосмотрительно — возвращался к этой задаче. Эту работу я сейчас представляю своим современникам с неуверенностью, вызванной справедливым недоверием к моим собственным силам, в то время как я охотно забыл бы, что давно ожидаемые произведения обычно принимаются с меньшим снисхождением.

Хотя внешние отношения к жизни и непреодолимое стремление к знаниям различного рода заставляли меня в течение многих лет заниматься — и, по-видимому, исключительно — отдельными отраслями науки, как, например, описательной ботаникой, геогнозией, химией, астрономическими определениями местоположения и земным магнетизмом, чтобы я мог лучше подготовиться к обширным путешествиям, в которые я желал отправиться, действительный объект моих исследований, тем не менее, носил более высокий характер. Главным импульсом, которым я руководствовался, было серьезное стремление понять явления физических объектов в их общей связи и представить природу как одно великое целое, движимое и одушевляемое

внутренними силами. Мое общение с высокоодаренными людьми рано привело меня к открытию, что без серьезного стремления постичь знания в специальных областях науки все попытки дать грандиозный и общий взгляд на вселенную были бы не более чем тщетной иллюзией. Более того, эти особые разделы в великой области естественных наук способны взаимно приносить плоды посредством присваивающих сил, которыми они наделены. Описательная ботаника, более не ограничиваемая узким кругом определения родов и видов, ведет наблюдателя, путешествующего по отдаленным землям и высоким горам, к изучению географического распределения растений на поверхности земли в зависимости от расстояния от экватора и вертикальной высоты над уровнем моря. Далее, необходимо исследовать законы, регулирующие различия в температуре и климате, а также метеорологические процессы в атмосфере, прежде чем мы сможем надеяться объяснить сопутствующие причины распространения растений; и именно таким образом наблюдатель, серьезно идущий по пути познания, переходит от одного класса явлений к другому посредством взаимной зависимости и связи, существующей между ними.

Я пользовался преимуществом, которым в равной степени обладали немногие ученые-путешественники, а именно тем, что видел не только прибрежные районы, которые в одиночку посещает большинство тех, кто принимает участие в кругосветных плаваниях, но и те части внутренней части двух обширных континентов, которые представляют собой наиболее разительные контрасты, проявляющиеся в альпийских тропических ландшафтах Южной Америки и унылых пустошах степей Северной Азии. Путешествия, предпринятые в таких районах, как эти, не могли не поощрить естественную склонность моего ума к обобщению взглядов и побудить меня попытаться в специальной работе рассмотреть знания, которыми мы в настоящее время обладаем, относительно звездных и земных явлений Космоса в их эмпирических соотношениях. Таким образом, неопределенная до сих пор идея физической географии в расширенном и, возможно, слишком смелом плане была понята как идея физического описания Вселенной, охватывающего все сотворенные вещи в областях космоса и на земле.

Само изобилие материалов, которые представляются нашему уму для упорядочивания и определения, неизбежно создает немалые трудности при выборе формы, в соответствии с которой такое произведение должно быть представлено, если оно претендует на честь считаться литературным произведением. Описания природы не должны быть лишены жизнеподобной правдивости, в то время как простое перечисление ряда общих результатов производит не менее утомительное впечатление, чем тщательное накопление индивидуальных данных наблюдений. Я едва ли осмеливаюсь надеяться, что мне удалось удовлетворить этим разнообразным требованиям композиции или что я сам избежал мелководья и бурунов, на которые я умел указывать другим. Моя слабая надежда на успех основывается на особой снисходительности, которую немецкая публика проявила к небольшой работе под названием "Ansichten der Natur", которую я опубликовал вскоре после моего возвращения из Мексики. В этой работе рассматриваются, с общих точек зрения, отдельные разделы физической географии (такие как формы растительности, травянистые равнины и пустыни). Эффект, произведенный этой небольшой книгой, несомненно, сильнее проявился во влиянии, которое она оказала на чувствительные умы молодежи, чьи творческие способности столь сильно проявлены, чем посредством чего-либо, что она могла бы передать сама по себе. В работе о Космосе, которой я сейчас занимаюсь, я пытался показать, как и в работе, озаглавленной "Понимание природы", что определенная степень научной законченности в трактовке

отдельных фактов не совсем несовместима с живописной одушевленностью стиля. Поскольку публичные лекции казались мне простым и эффективным средством проверки более или менее успешного способа соединения воедино разрозненных ветвей какой-либо одной науки, я взялся в течение многих месяцев подряд, сначала на французском языке в Париже, а затем на моем родном немецком, в Берлине (почти одновременно в двух разных местах скопления), читать курс лекций по физическому описанию вселенной в соответствии с моей концепцией науки. Мои лекции были прочитаны импровизированно, как на французском, так и на немецком, и без помощи письменных заметок, и я никоим образом не использовал в настоящей работе те фрагменты моих выступлений, которые были сохранены благодаря стараниям некоторых внимательных слушателей. За исключением первых сорока страниц, вся настоящая работа была впервые написана в 1843 и 1844 годах.

Характер единства, свежести и одушевления, я думаю, должен проистекать из ассоциации с какой-то определенной эпохой, когда целью автора является обрисовать современное состояние знаний и мнений. Поскольку дополнения, постоянно вносимые в последнее, приводят к фундаментальным изменениям в ранее существовавших взглядах, мои лекции и "Космос" не имеют ничего общего, кроме последовательности, в которой рассматриваются различные факты. Первая часть моей работы содержит вводные соображения относительно разнообразия степеней наслаждения, которое можно получить от природы, и знания законов, по которым управляется вселенная; в ней также рассматриваются ограничения и научный подход к физическому описанию Вселенной и дается общая картина природы, которая содержит представление обо всех явлениях, составляющих Космос.

Эта общая картина природы, охватывающая в своих широких пределах самые отдаленные туманные пятна и вращающиеся двойные звезды в областях космоса, не в меньшей степени, чем земные явления, включенные в раздел географии органических форм (таких как растения, животные и человеческие расы), включает в себя все, что я считаю наиболее важным в отношении связи, существующей между общими и особыми явлениями, и, кроме того, она иллюстрирует формой и стилем композиции метод лечения, применяемый при отборе результатов, полученных на основе экспериментальных знаний. Два последующих тома будут содержать рассмотрение конкретных средств побуждения к изучению природы (состоящих в оживленных очертаниях, пейзажной живописи, а также в устройстве и культивировании экзотических растительных форм), истории созерцания вселенной или постепенного развития взаимодействия природных сил, составляющих одно природное целое; и, наконец, особых разделов нескольких отраслей науки, взаимная связь которых указана в начале работы. Везде, где это было возможно, я ссылался на авторитетные источники, из которых я почерпнул свои факты, с целью предоставления свидетельств как точности моих заявлений, так и ценности наблюдений, на которые были сделаны ссылки. В тех случаях, когда я цитировал свои собственные труды (факты, содержащиеся в которых, по самой своей природе, разбросаны по разным разделам моих работ), я всегда ссылался на оригинальные издания из-за важности точности в отношении числовых соотношений и моего собственного недоверия к тщательности и корректности переводчиков. В тех немногих случаях, когда я извлекал короткие отрывки из работ моих друзей, я отмечал их цитатами; и, подражая практике древних, я неизменно предпочитал повторение одних и тех же слов любой произвольной замене моих собственных перефразировок. Широко оспариваемый вопрос о приоритете притязаний на первое открытие, который так опасно затрагивать в работах такого бесспорного характера, редко затрагивался. Там, где я время от времени ссылался на классическую древность и на тот счастливый

переходный период, который сделал шестнадцатое и семнадцатое столетия столь знаменитыми благодаря великим географическим открытиям, которыми характеризовалась эта эпоха, меня просто побудило принять такой подход желание, которое мы испытываем время от времени, рассматривая общие взгляды на природу, вырваться из круга более строго догматичных современных мнений и войти в свободную и причудливую область более ранних предчувствий.

Часто считалось предметом обескураживающих размышлений то, что, в то время как чисто литературные продукты интеллектуальной деятельности уходят корнями в глубины чувств и переплетаются с творческой силой воображения, все произведения, посвященные эмпирическому знанию и связи природных явлений и физических законов, подвергаются наиболее заметным изменениям формы по прошествии коротких периодов времени, как из-за совершенствования используемых инструментов, так и из-за последующего расширения поля зрения, открытого для рационального наблюдения, и что те научные работы, которые, используя общее выражение, стали "устаревшими" из-за отсутствия опыта. приобретение новых фондов знаний, таким образом, постоянно предается забвению как нечитаемое. Какой бы обескураживающей ни была такая перспектива, никто, движимый подлинной любовью к природе и чувством достоинства, связанного с ее изучением, не может смотреть с сожалением на что-либо, что обещает будущие дополнения и большую степень совершенства общих знаний. Многие важные отрасли знания были основаны на прочном фундаменте, который нелегко поколебать, как в отношении явлений в областях космоса, так и на земле; в то время как существуют другие разделы науки, в которых общие взгляды, несомненно, займут место чисто специальных; где будут открыты новые силы и станут известны новые вещества, и где те, которые сейчас считаются простыми, будут разложены. Поэтому я бы рискнул надеяться, что попытка описать природу во всей ее яркой одушевленности и возвышенном величии и проследить "стабильное" среди колеблющейся, постоянно повторяющейся череды физических метаморфоз не будет полностью проигнорирована даже в будущем веке. "Потсдам, ноябрь", 1844г.

Этот материал взят со страниц 13-22

ПРИМЕЧАНИЕ - Номера страниц будут правильно выровнены шрифтом Courier 12.

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

стр. 13

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА I. -----

Страница

Предисловие переводчика 3

Предисловие автора 7

Краткое содержание 15

Введение.

Результаты изучения физических явлений	23
Разные эпохи созерцания внешнего мира. .24	
Различные степени наслаждения, получаемого от Созерцания природы	25
Примеры этого вида наслаждения	26
Средства, с помощью которых оно вызывается	26
Высоты и климатические соотношения многих из самых знаменитых гор в мире, рассмотренные с помощью Ссылка на Эффект, производимый на Разум Наблюдатель	27-33
Впечатления, вызванные видом тропических регионов	34
Более точное знание физических сил Вселенная, приобретенная обитателями небольшого участка умеренной зоны	36
Самый ранний рассвет науки о Космосе	36
Трудности , препятствующие прогрессу исследования	37
Рассмотрение воздействия , производимого на разум Наблюдение за природой и Страх, который некоторые испытывают перед ее пагубным влиянием	40
Иллюстрации того, каким образом многие недавние открытия развеяли беспочвенные страхи, питаемые относительно влияния определенных природных явлений	43
Объем научных знаний, необходимых для выхода на Рассмотрение физических явлений	47
Цель, преследуемая в настоящей работе	49
Природа изучения Космоса	50
Особые требования нынешнего века	53
Пределы и метод изложения физического описания Вселенная	56
соображения о плане физиологии и физики	58
Физическая география	59
Небесные Явления	63
в натурфилософии древних направлено более небесные , чем земные явления	65
умелым трактаты Varenius и Карл Риттер	66, 67
значение слова "космос".	68-70
домен обнял Космографии	71
эмпиризм и экспериментов	74
процесс причин и индукции	77
с. 14	
общий обзор природных явлений.	
Связи между материальным и идеальным миром	80
разграничение природы	82
Небесные Явления	83
Звездные Системы	89

Планетные Системы	90
комет	99
Aerolites	111
зодиакальный свет	137
поступательного движения Солнечной системы	145
Млечный Путь	150
Старлесс отверстия	152
Земными Явлениями	154
географическое распределение	161
фигура Земли	163
плотность Земли	169
внутреннее тепло Земли	172
средняя температура Земли	175
земного магнетизма	177
магнетизм	183
северное сияние	193
Geognostic явления	202
землетрясения	204
Газообразные Эманации	207
Хот-Спрингс	221
Сальс	224
вулканы	227
пород	247
палеонтология	270
Geognostic периодов	286
Физическая География	287
метеорология	311
атмосферном давлении	315
климатология	317
снег он-лайн	329
Гидрометрия	332
Атмосферное Электричество	335
органической жизни	339
движения у растений	341
универсальность жизнь животных	342
география растений и животных	346
Флорах разных странах	350
человеку	352
рас	353
язык	357
вывод предмета	359

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ на стр. 15. -----

Предисловие переводчика.
Предисловие автора.

Том I.

ОБЩЕЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ.

Введение. Размышления о различных степенях наслаждения, которые дарят нам Природа и научное изложение законов Вселенной Страница 23-78

Понимание связи явлений как цели любого естественного исследования. Природа предстает перед медитативным созерцанием как единство в разнообразии. Различия в степенях наслаждения, приносимого природой. Эффект контакта со свободной природой; наслаждение, получаемое от природы независимо от знания действия природных сил, или физиономии и конфигурации поверхности, или характера растительности. Воспоминания о лесистых долинах Кордильер и пике Тенерифе. Преимущества горного региона вблизи экватора, где разнообразие природных впечатлений достигает максимума в самых ограниченных пределах и где человеку позволено одновременно созерцать все звезды небесного свода и все формы растительности — стр. 23-33.

Склонность к исследованию причин физических явлений. Ошибочные взгляды на характер природных сил, возникающие из-за несовершенного метода наблюдения или индукции. Грубое накопление физических догм, передаваемых из одной страны в другую. Их распространение среди высших классов. Научная физика связана с другой и глубоко укоренившейся системой непроверенных и неправильно понятых экспериментальных положений. Исследование законов природы. Опасение, что природа может утратить часть своего тайного очарования из-за исследования внутреннего характера ее сил, и что наслаждение природой неизбежно должно быть ослаблено изучением ее области. Преимущества общих взглядов, которые придают естествознанию возвышенный и торжественный характер. Возможность отделения общих положений от специальных. Примеры, взятые из астрономии, недавних оптических открытий, физической географии и географии растений. Целесообразность изучения физической космографии — стр. 33-54. Неправильно понятые популярные знания, смешивающие космографию с простым энциклопедическим перечислением естественных наук. Необходимость одновременного рассмотрения всех отраслей естествознания. Влияние этого учения на национальное процветание и благосостояние наций; его более серьезная и характерная цель - внутренняя, проистекающая из возвышенной умственной деятельности. Способ обращения с объектом и его презентацией; взаимная связь, существующая между мыслью и речью — стр. 54-56.

Примечания к стр. 28-33. Сравнительные гипсометрические данные высот Дхавалагири, Джавахир, Чимборасо, Этна (согласно измерениям сэра Джона Гершеля), Швейцарских Альп и др. - стр. 28. Редкость пальм и папоротников в Гималаях — стр. 29. Европейские растительные формы в горах Индии — стр. 30. Северные и южные границы вечных снегов в Гималаях; влияние возвышенного плато Тибет — стр. 30-33. Рыбы более раннего мира — стр. 46.

Пределы и метод изложения физического описания Вселенной
..... Стр. 56-78

Предметы, охватываемые изучением Космоса или физической космографии. Разделение других родственных исследований — стр. 56-62. Уранологическая часть Космоса более проста, чем земная; невозможность установить разнообразие материи упрощает изучение небесного механизма. Происхождение слова "Космос", его значение украшения и упорядоченности вселенной. "Существующее" не может быть абсолютно отделено в нашем созерцании природы от "будущего". История мира и описание мира — стр. 26-73. Попытки охватить многообразие явлений Космоса в единстве мысли и в форме чисто рационального сочетания.

Натурфилософия, которая предшествовала всякому точному наблюдению в древности, является естественным, но нередко плохо направленным усилием разума. Во всей массе знаний господствуют две формы абстракции, а именно: "количественные", относительные определения в соответствии с числом и величиной, и "качественные", материальные характеристики. Средства представления явлений для расчета. Атомы, механические методы конструирования. Образные представления; мифическая концепция невесомой материи и особых жизненных сил в каждом организме. То, что достигается наблюдением и экспериментом (выявление явлений), ведет, по аналогии и индукции, к знанию "эмпирических законов"; их постепенному упрощению и обобщению. Упорядочивание обнаруженных фактов в соответствии с ведущими идеями. Сокровищу эмпирического созерцания, собранному веками, не грозит опасность столкнуться с каким—либо враждебным воздействием философии - стр. 73-78.

[В примечаниях, приложенных к стр. 66-70, приведены соображения по общей и сравнительной географии Варениуса. Филологическое исследование значения слов [греческое слово] и "мундус".]

Описание природы. Общий обзор природных явлений. . . . стр. 79-359

Введение — с. 79-83. Описательное описание мира охватывает всю вселенную ([греческие слова]) в небесной и земной сферах. Форма и ход представления. Она начинается с законов тяготения и с области самых отдаленных туманных пятен и двойных звезд, а затем, постепенно спускаясь через звездный слой, к которому принадлежит наша солнечная система, рассматривает этот земной сфероид, окруженный воздухом и водой, и, наконец, переходит к рассмотрению формы нашей планеты, ее температуры и магнитного напряжения, а также полноты органической жизненности, которая раскрывается на ее поверхности под действием света. Частичное понимание относительной зависимости, существующей между всеми явлениями. Среди всех подвижных и нестабильных элементов в пространстве "средние числовые значения" являются конечной целью исследования, являясь выражением физических законов, или сил Космоса. Описание Вселенной начинается не с земли, с которой мы могли бы начать с чисто субъективной точки зрения, а скорее с объектов, находящихся в различных областях космоса. Распределение материи, которая частично конгломерирована во вращающиеся небесные тела самой разной плотности и величины, а частично рассеяна в виде самосветящегося пара. Обзор отдельных частей картины природы с целью объяснения взаимной связи всех явлений.

I. Небесная часть Космоса Стр. 83-154

II. Земная часть Космоса стр. 154-359

а. Форма земли, ее средняя плотность, количество тепла, электромагнитная активность, процесс излучения - стр. 154-202.

б. Жизнедеятельность Земли по отношению к ее внешней поверхности. Реакция внутренних частей планеты на ее кору и поверхность. Подземный шум без сотрясающих волн. Динамические явления землетрясений — с. 202-217.

с. Материальные продукты, которые часто сопровождают землетрясения. Газообразные и водные источники. Соленые и грязевые вулканы. Перевороты грунта под действием сил упругости — стр. 217-228.

г. Горы, испускающие огонь. Возвышающиеся кратеры. Распределение вулканов на земле — стр. 228-247.

е. Вулканические силы формируют новые виды горных пород и метаморфизуют уже существующие. Геогностическая классификация горных пород на четыре группы. Явления контакта. Слои, содержащие окаменелости; их вертикальное расположение. Фауны и флоры более раннего мира. Распределение горных пород — стр. 247-384.

е. Геогностические эпохи, на которые указывают минералогические различия горных пород, определили распределение твердых веществ и жидкостей по континентам и морям. Индивидуальная конфигурация твердых тел в горизонтальном расширении и вертикальном возвышении. Соотношение площадей. Сочленение. Вероятность продолжения поднятия земной коры в виде хребтов — с. 284-301.

г. Жидкая и воздушная оболочки твердой поверхности нашей планеты. Распределение тепла в обеих. Море. Приливы. Токи и их эффекты — стр. 301-311.

ч. Атмосфера. Ее химический состав. Колебания ее плотности. Закон направления ветров. Средняя температура. Перечисление причин, приводящих к повышению и понижению температуры. Континентальный и островной климат. Восточное и западное побережья. Причина искривления изотермических линий. Пределы вечного снега. Количество пара. Электричество в атмосфере. Формы облаков. — стр. 311-339.

і. Отделение неорганической земной жизни от географии жизненно важных организмов; географии растений и животных. Физические градации человеческой расы — стр. 339-359.

Специальный анализ очертаний природы, включая ссылки на Темы, рассматриваемые в Примечаниях.

I. Небесная часть Космоса стр. 83-154

Вселенная и все, что она включает в себя — многообразные туманные пятна, планетарный пар и туманные звезды. Живописное очарование южного неба — примечание, стр. 85.

Предположения о положении мира в пространстве. Наши звездные массы. Космический остров. Измерение звезд. Двойные звезды, вращающиеся вокруг общего центра. Расстояние до звезды 61 Лебеда — стр. 88 и примечание. Наша солнечная система сложнее, чем предполагалось в конце прошлого столетия. Первичных планет с Нептуном, Астреей, Гебой, Ирисом и Флорой в настоящее время насчитывается 16; вторичных планет - 18; мириады комет,

из которых многие внутренние заключены в орбиты планет; вращающееся кольцо (зодиакальный свет) и метеоритные камни, которые, вероятно, следует рассматривать как малые космические тела. Телескопические планеты Веста, Юнона, Церера, Паллада, Астрея, Геба, Ирис и Флора с их часто пересекающимися, сильно наклоненными и более эксцентричными орбитами составляют центральную группу, разделяющую внутреннюю планетарную группу (Меркурий, Венера, Земля и Марс) и внешнюю группу (Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун). Контрасты этих планетных групп. Соотношение расстояний от одного центрального тела. Различия в абсолютной величине, плотности, периоде обращения, эксцентриситете и наклоне орбит. Так называемый закон расстояний планет от их центрального солнца. Планеты, у которых наибольшее количество лун — стр. 96 и примечание. Соотношения в пространстве, как абсолютные, так и относительные, второстепенных планет. Самая большая и самая маленькая из лун. Наибольшее приближение к первичной планете. Регрессивное движение лун Урана. Либрация спутника Земли — стр. 98 и примечание. Кометы; ядро и хвост; различные формы и направления излучений в коноидальных оболочках с более или менее плотными стенками. Несколько хвостов, наклоненных к Солнцу; изменение формы неподвижных звезд ядрами комет. Эксцентриситет их орбит и периоды обращения. Наибольшее расстояние и наибольшее приближение комет. Прохождение через систему спутников Юпитера. Кометы с короткими периодами обращения, более правильно называемые внутренними кометами (Энке, Биела, Фэй) — стр. 107 и примечание. Вращающиеся аэролиты (метеоритные камни, огненные шары, падающие звезды). Их планетарная скорость, величина, форма, наблюдаемая высота. Периодический возврат в виде потоков; Ноябрьский поток и поток Святого Лаврентия. Химический состав метеорных астероидов — стр. 130 и примечания. Кольцо зодиакального света. Ограниченность нынешней солнечной атмосферы — стр. 141 и примечание. Поступательное движение всей солнечной системы — стр. 145-149 и примечание. Существование закона всемирного тяготения за пределами нашей солнечной системы. Звездный млечный путь и его предполагаемое распадение. Млечный путь из туманных пятен, расположенных под прямым углом к звездам. Периоды обращения двухцветных двойных звезд. Звездный покров; отверстия в звездном слое. События во вселенной; появление новых звезд. Распространение света, вид звездного свода небес наводит на мысль о неравенстве времени — стр. 149-154 и примечания.

II. Земная часть Космоса Страница 154-359

а. Фигура Земли. Плотность, количество тепла, электромагнитное напряжение и земной свет — стр. 154-202 и примечание. Знания о сжатии и кривизне земной поверхности, полученные путем измерения градусов, колебаний маятника и определенных неравенств в орбите Луны. Средняя плотность Земли. Земная кора и глубина, на которую мы способны проникнуть — стр. 159, 160, примечание. Тройственное движение тепла земли; ее термическое состояние. Закон увеличения тепла с увеличением глубины — стр. 160, 161 и примечание. Магнетизм электричество в движении. Периодическое изменение земного магнетизма. Нарушение правильного хода магнитной стрелки. Магнитные бури; расширение их действия. Проявления магнитной силы на поверхности земли представлены тремя классами явлений, а именно линиями равной силы (изодинамическими), равного наклона (изоклинными) и равного отклонения (изогоническими). Положение магнитного полюса. Его вероятная связь с полюсами холода. Изменение всех магнитных явлений Земли. Возведение магнитных обсерваторий с. 19 с 1828 года; широко разветвленная сеть магнитных станций — с. 190 и примечание. Развитие света на магнитных полюсах; земное свечение как следствие электромагнитной активности

нашей планеты. Усиление полярного сияния. Сопровождаются ли магнитные бури шумом. Связь полярного света (электромагнитное излучение света) с образованием перистых облаков. Другие примеры генерации земного света — стр. 202 и примечание.

б. Жизнедеятельность планеты, проявляющаяся изнутри наружу, основной источник геогностических явлений. Связь между простыми динамическими сотрясениями или переворотом целых участков земной коры, сопровождающимися выбросом вещества, и образованием газообразных и жидких флюидов, горячего ила и расплавленных грунтов, которые затвердевают в горные породы. Вулканическая активность, в самом общем понимании идеи, представляет собой реакцию внутренних частей планеты на ее внешнюю поверхность. Землетрясения. Протяженность кругов возмущения и их постепенное увеличение. Существует ли какая-либо связь между изменениями земного магнетизма и процессами в атмосфере. Шумы, подземный гром без какого-либо ощутимого сотрясения. Породы, которые изменяют распространение волн сотрясения. Потрясения; извержение воды, горячего пара, грязевых комьев, дыма и пламени во время землетрясения — стр. 202-218 и примечания.

с. Более пристальное рассмотрение материальных продуктов как следствия внутренней планетарной деятельности. Из глубин земли, через трещины и конусы извержения, поднимаются различные газы, жидкие флюиды (чистые или подкисленные), грязь и расплавленные земли. Вулканы - разновидность источников с перебоями. Температура термальных источников; их постоянство и изменение. Глубина очагов — с. 219-224 и примечания. Сальсы, грязевые вулканы. В то время как горы, испускающие огонь, являясь источниками расплавленных земель, образуют вулканические породы, родниковая вода образует в результате выпадения осадков пласты известняка. Продолжающееся образование осадочных пород — с. 228 и примечание.

г. Разнообразие вулканических возвышенностей. Куполообразные замкнутые трахитовые горы. Настоящие вулканы, которые образовались из кратеров на возвышенностях или среди обломков их первоначальной структуры. Постоянная связь недр нашей земли с атмосферой. Отношение к определенным породам. Влияние соотношения высот на частоту извержений. Высота конуса пепла. Характеристики тех вулканов, которые возвышаются над линией снегов. Столбы пепла и огня. Вулканическая буря во время извержения. Минеральный состав лавы — стр. 236 и примечания. Распределение вулканов на поверхности Земли; центральные и линейные вулканы; островные и прибрежные вулканы. Удаленность вулканов от морского побережья. Угасание вулканических сил — стр. 246 и примечания.

е. Связь вулканов с характером горных пород. Вулканические силы формируют новые горные породы и подвергают метаморфозе более древние. Изучение этих взаимосвязей ведет двойным путем к минеральной части геогнозии (изучение структуры и положения слоев земли) и к конфигурации континентов и островных групп, возвышающихся над уровнем моря (изучение географической формы и очертаний различных частей земли. Классификация горных пород в соответствии с масштабом явлений строения и метаморфозов, которые все еще проходят перед нашими глазами. Породы, образовавшиеся в результате извержения, осадочные породы, измененные (метаморфизованные) породы, конгломераты - составные породы представляют собой определенные ассоциации криктогностически простых ископаемых. В состоянии формирования выделяют четыре фазы; породы изверженного типа, эндогенные (гранит, сиенит, порфир, зеленокаменный, гиператеновый, рок, эвфотид, мелафир, базальт и фонолит);

осадочные породы (силурийский сланец, каменноугольные породы, известняк, травертино, инфузорийные отложения); метаморфизованная порода, которая содержит также, вместе с детритовым слюдяным сланцем, и более древние метаморфические массы. Образования заполнителя и песчаника. Явление контакта объясняется искусственной имитацией минералов. Воздействие давления и различная скорость охлаждения. Происхождение гранулированного или сахароидного мрамора, окремнение сланца в ленточную яшму. Превращение известкового мергеля в слюдистый сланец через гранит. Превращение доломита и гранита в глинистый сланец при контакте с базальтовыми и долеритовыми породами. Заполнение жил снизу. Процессы цементации в агломератных структурах. Конгломераты трения — стр. 269 и примечание. Относительный возраст горных пород, хронометрия земной коры. Слои, содержащие окаменелости. Относительный возраст организмов. Простота первых жизненных форм. Зависимость физиологических градаций от возраста образований. Геогностический горизонт, тщательное исследование которого может дать определенные данные относительно идентичности или относительного возраста формаций, периодического повторения определенных слоев, их параллелизма или их полного подавления. Типы осадочных структур, рассмотренных в их наиболее простых и общих чертах; силурийские и девонские формации (ранее известные как породы переходного периода); нижний триас (горный известняк, угольные породы, вместе с "тодигеде" и цехштейном); верхний триас (маслянистый песчаник, мушелькальк и кеупер); известняк Юры (лиас и оолит); свободный камень, нижний и верхний мел, как последний из пластов флоса, которые начинаются с горного известняка; третичные формации в трех подразделениях, которые обозначены зернистыми известняк, бурый уголь и гравий южных Апеннин — стр. 269-278.

Фауна и флора более раннего мира и их связь с существующими организмами. Колоссальные кости допотопных млекопитающих в верхнем аллювии. Растительность более раннего мира; памятники истории его растительности. Точки, в которых определенные группы растений достигают максимума; саговниковые в кеупере и лиасе и хвойные в маслянистом песчанике. Показатели лигнита и угля (янтарное дерево). Отложение больших масс горных пород; сомнения относительно их происхождения — стр. 285 и примечание.

f. Знание геогностических эпох - о смещении горных цепей и возвышенных плато, в результате которых земли как формируются, так и разрушаются, приводит, благодаря внутренней причинно-следственной связи, к распределению на твердые и жидкие вещества и к особенностям естественной конфигурации земной поверхности. Существующие пространственные соотношения твердого тела и жидкости значительно отличаются от тех, которые представлены на картах физической части более древней географии. Важность извержения кварцита, порфира применительно к существовавшей тогда конфигурации континентальных массивов. Индивидуальная форма при горизонтальном вытягивании (соотношение суставов) и вертикальном возвышении (гипсометрический вид). Влияние соотношения площадей суши и моря на температуру, направление ветров, обилие или дефицит органических продуктов и на все метеорологические процессы в совокупности. Направление главных осей континентальных масс. Сочленение и пирамидальное окончание к югу. Серия полуостровов. Долинообразное образование Атлантического океана. Формы, которые часто повторяются — стр. 285-293 и примечания. Разветвления и системы горных цепей, а также средства определения их относительного возраста. Попытки определить центр тяжести объема земель, поднятых над уровнем моря p21. Подъем континентов все еще происходит медленно и в некоторых определенных точках компенсируется ощутимым опусканием. Все геогностические

явления указывают на периодическое изменение активности во внутренних районах нашей планеты. Вероятность новых возвышений хребтов — стр. 293-301 и примечания.

г. Твердая поверхность земли имеет две оболочки: одну жидкую, а другую воздушную. Контрасты и аналогии, которые эти оболочки — море и атмосфера — представляют в своих агрегатных состояниях и электричестве, а также в соотношениях течений и температуры. Глубины океана и атмосферы, отмели которых составляют наше нагорье и горные цепи. Степень нагрева поверхности моря в разных широтах и в нижних слоях. Тенденция моря поддерживать температуру поверхности в слоях, ближайших к атмосфере, вследствие подвижности его частиц и изменения его плотности. Максимальная плотность соленой воды. Расположение зон с самой горячей водой и зон с наибольшим содержанием солей. Термическое влияние нижнеполярного течения и встречных течений в морских проливах — стр. 302-304 и примечания. Общий уровень моря и постоянные локальные нарушения равновесия; периодические нарушения, проявляющиеся в виде приливов. Океанические течения; экваториальное или вращательное течение, атлантическое теплое течение Гольфстрим и дальнейший импульс, который оно получает; холодное перуанское течение в восточной части Тихого океана южной зоны. Температура отмелей. Повсеместное распространение жизни в океане. Влияние небольшой подводной лесной зоны на дне зарослей укоренившихся водорослей или на далеко простирающиеся плавучие слои фукуса - стр. 302-311 и примечания.

ч. Газовая оболочка нашей планеты, атмосфера. Химический состав атмосферы, ее прозрачность, поляризация, давление, температура, влажность и электрическое напряжение. Соотношение кислорода к азоту; количество углекислоты; карбюраторный водород; пары аммиака. Миамата. Регулярные (хорарные) изменения атмосферного давления. Средняя барометрическая высота над уровнем моря в разных зонах Земли. Изобарометрические кривые. Барометрические розы ветров. Закон вращения ветров и его важность применительно к знанию многих метеорологических процессов. Сухопутные и морские ветры, пассаты и муссоны — стр. 311-317. Климатическое распределение тепла в атмосфере как результат взаимного расположения прозрачных и непрозрачных масс (жидкая и твердая поверхностная зона) и гипсометрической конфигурации континентов. Кривизна изотермических линий в горизонтальном и вертикальном направлении на поверхности земли и в наложенных слоях воздуха. Выпуклость и вогнутость изотермических линий. Средняя жара за год, сезоны, месяцы и дни. Перечисление причин, вызывающих возмущения в виде изотермических линий, т.е. их отклонения от положения географических параллелей. Равноименные и изотеральные линии - это линии одинакового зимнего и летнего тепла. Причины, повышающие или понижающие температуру. Излучение поверхности земли в зависимости от ее наклона, цвета, плотности, сухости и химического состава. Форма облака, сообщающая о том, что происходит в верхних слоях атмосферы, представляет собой изображение сильно излучающей поверхности земли, проецируемое на жаркое летнее небо. Контраст между островным или прибрежным климатом, который характерен для всех глубоко сочлененных континентов, и климатом внутренних районов больших участков суши. Восточное и западное побережья. Разница между южным и северным полушариями. Температурные шкалы культурных растений p22, начиная от ванили, какао и мускатных, заканчивая цитрусовыми и оливками, а также виноградными лозами, дающими питьевые вина. Влияние, которое эти шкалы оказывают на географическое распределение культурных растений. Благоприятное созревание и незрелость плодов существенно зависят от разницы в действии прямого или рассеянного света при ясном небе или при затянутом туманом небе. Общее изложение причин, которые обеспечивают более

благоприятный климат на большей части Европы, рассматриваемой как западный полуостров Азии — с. 326. Определение изменений среднегодовой и летней температуры, которые соответствуют одному градусу географической широты. Равенство средней температуры горной станции и полярного расстояния от любой точки, лежащей на уровне моря. Снижение температуры с уменьшением высоты над уровнем моря. Пределы вечного выпадения снега и колебания этих пределов. Причины нарушения регулярности явления. Северная и южная цепи Гималаев; обитаемость возвышенных плато Тибета — с. 331. Количество влаги в атмосфере в зависимости от часов дня, времен года, градусов широты и высоты над уровнем моря. Наибольшая сухость атмосферы наблюдается в Северной Азии, между районами рек Иртыш и Обь. Роса, следствие радиации. Количество дождей — с. 335. Электричество атмосферы и нарушение электрического напряжения. Географическое распределение штормов. Предопределение атмосферных изменений. Наиболее важные климатические нарушения не могут быть отнесены в месте наблюдения к какой—либо местной причине, а скорее являются следствием некоторого события, в результате которого равновесие в атмосферных потоках было нарушено на некотором значительном расстоянии - с. 335-339.

i. Физическая география не ограничивается элементарной неорганической земной жизнью, но, поднявшись на более высокую точку зрения, охватывает сферу органической жизни и многочисленные градации ее типичного развития. Животный и растительный мир. Общее распространение жизни в море и на суше; микроскопические жизненные формы обнаружены в полярных льдах не реже, чем в глубинах океана в тропиках. Расширение горизонта жизни, приданное открытиями Эренберга. Оценка массы (объема) животных и растительных организмов — с. 339-346. География растений и животных. Миграции организмов в яйцеклетке или с помощью органов, способных к самопроизвольному перемещению. Сферы распространения в зависимости от климатических условий. Регионы растительности и классификация родов животных. Изолированные и социальные живые растения и животные. Характер флоры и фауны определяется не столько преобладанием отдельных семейств на определенных параллелях широты, сколько чрезвычайно сложными отношениями ассоциации многих семейств и относительной численностью их видов. Формы естественных семейств, которые увеличиваются или уменьшаются от экватора к полюсам. Исследования численного соотношения, существующего в различных районах земли между каждой из больших семей и всей массой фанерогамии — с. 346-351. Человеческая раса, рассматриваемая в соответствии с ее физическими градациями и географическим распределением ее одновременно встречающихся типов. Расы и разновидности. Все человеческие расы являются формами одного единственного вида. Единство человеческой расы. Языки, рассматриваемые как интеллектуальные творения человечества или как части истории умственной деятельности, проявляют национальный характер, хотя определенные исторические события были средством распространения идиом одной и той же языковой семьи среди народов совершенно разного происхождения — с. 351-359.

В этом материале, взятом со страниц 23-56

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

РАЗМЫШЛЕНИЯ О РАЗЛИЧНЫХ СТЕПЕНЯХ НАСЛАЖДЕНИЯ, КОТОРЫЕ ДАРИТ НАМ ПРИРОДА И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ ЗАКОНОВ.

Пытаясь после долгого отсутствия в моей родной стране разобраться в физических явлениях земного шара и одновременном действии сил, пронизывающих области космоса, я испытываю двойную причину беспокойства. Рассматриваемый мной предмет настолько неисчерпаем и разнообразен, что я боюсь либо впасть в поверхностность энциклопедиста, либо утомить ум моего читателя афоризмами, состоящими из простых обобщений, облеченных в сухие и догматические формы. Чрезмерная лаконичность часто сдерживает поток выражения, в то время как размытость в равной степени вредна для ясного и выверенного изложения наших идей. Природа - это свободное владение, и глубокие представления и наслаждения, которые она пробуждает в нас, могут быть ярко очерчены только мыслью, облеченной в возвышенные формы речи, достойные свидетельствовать о величии творения.

Рассматривая изучение физических явлений не только с точки зрения их влияния на материальные потребности жизни, но и с точки зрения их общего влияния на интеллектуальный прогресс человечества, мы обнаруживаем, что самым благородным и важным результатом является знание цепи связей, посредством которой все природные силы связаны воедино и становятся взаимозависимыми друг от друга; и именно восприятие этих связей возвышает наши взгляды и облагораживает наши удовольствия. Однако такой результат может быть получен только как плод наблюдения и интеллекта в сочетании с духом эпохи, в котором отражены все различные направления мысли. Тот, кто сможет проследить через ушедшие времена поток нашего знания к его первоначальному источнику, узнает из истории, как на протяжении тысячелетий человек среди постоянно повторяющихся изменений формы трудился над признанием неизменности законов природы и, таким образом, силой разума постепенно подчинил своему владычеству значительную часть физического мира. Исследуя историю прошлого, мы прослеживаем таинственный ход идей, приводящий к первому проблеску восприятия того же образа Космоса, или гармонично упорядоченного целого, который, будучи смутно видимым человеческому разуму в первобытные эпохи мира, теперь полностью раскрывается более зрелому интеллекту человечества в результате длительного и кропотливого наблюдения.

Каждая из этих эпох созерцания внешнего мира — самая ранняя заря мысли и продвинутая стадия цивилизации - имеет свой собственный источник наслаждения. В первом случае это наслаждение, в соответствии с простотой первобытных эпох, проистекало из интуитивного ощущения порядка, который провозглашался неизменным и последовательным появлением небесных тел и прогрессивным развитием организованных существ; в то время как во втором это чувство наслаждения проистекает из определенного знания явлений природы. Когда человек начал исследовать природу и, не довольствуясь наблюдением, научился вызывать явления при определенных условиях; когда однажды он попытался собрать и зафиксировать факты, чтобы плоды его трудов могли помочь исследованию после того, как закончится его собственное краткое существование, "философия природы" сбросила туманный и поэтический покров, в который она была облачена с самого начала, и, приняв более суровый вид, теперь она оценивает ценность наблюдений и заменяет индукцию и рассуждения догадками и допущениями. Догмы прежних эпох сохранились теперь только в народных суевериях и

предвзвешенных невежд или увековечены в немногих системах, которые, сознавая свою слабость, окутывают себя покровом тайны. Мы можем также проследить ту же примитивную интуицию в языках, изобилующих образными выражениями; и несколько наиболее избранных символов, порожденных счастливым вдохновением древнейших эпох, постепенно утративших свою расплывчатость благодаря лучшему способу интерпретации, все еще сохраняются среди наших научных терминов.

Природа, рассматриваемая "рационально", то есть подчиненная процессу мышления, представляет собой единство в разнообразии явлений; гармонию, объединяющую все сотворенные вещи, какими бы непохожими они ни были по форме и атрибутам; одно великое целое ([греческие слова]), одушевленное дыханием жизни. Следовательно, наиболее важным результатом рационального исследования природы является установление единства и гармонии этой колоссальной массы силы и материи, беспристрастное и справедливое определение того, что связано с открытиями прошлого и с открытиями настоящего, и анализ отдельных частей природных явлений, не сгибаясь под тяжестью целого. Так, и только так, человеку позволено, помня о высоком предназначении своей расы, постигать природу, приподнимать завесу, скрывающую ее явления, и, так сказать, подвергать результаты наблюдений проверке разумом.

Размышляя о различных степенях наслаждения, доставляемого нам созерцанием природы, мы обнаруживаем, что первое место должно быть отведено ощущению, которое совершенно независимо от близкого знакомства с физическими явлениями, представленными нашему взору, или от особого характера окружающей нас местности. На однообразной равнине, ограниченной только далеким горизонтом, где почва покрыта низкорослым вереском, кистусом или колышущимися травами; на берегу океана, где волны, мягко набегают на пляж, оставляют дорожку, зеленую от морских водорослей; везде разум пронизывает одно и то же ощущение величия и необъятных просторов природы, открывающее душе, по таинственному наитию, существование законов, регулирующих силы вселенной. Простое общение с природой, простой контакт со свободным воздухом оказывают успокаивающее и в то же время укрепляющее воздействие на измученный дух, умиряют бурю страстей и смягчают сердце, потрясенное печалью до самых глубин. Везде, в каждом регионе земного шара, на каждой ступени интеллектуальной культуры человеку одинаково дарованы одни и те же источники наслаждения. Серьезные и торжественные мысли, пробуждаемые общением с природой, интуитивно возникают из предчувствия порядка и гармонии, пронизывающих всю вселенную, и из контраста, который мы проводим между узкими рамками нашего собственного существования и образом бесконечности, открывающимся со всех сторон, смотрим ли мы вверх, на усыпанный звездами небесный свод, обзреваем простирающуюся перед нами равнину или пытаемся проследить за тусклым горизонтом через бескрайние просторы океана.

Созерцание индивидуальных характеристик ландшафта и строения суши в любом определенном регионе земли порождает другой источник наслаждения, пробуждающий впечатления, которые более яркие, более определенные и более подходящие для определенных сторон ума, чем те, о которых мы уже говорили. В одно время сердце волнуется от ощущения величия лика природы, от борьбы стихий или, как в Северной Азии, от вида унылой бесплодности далеко простирающихся степей; в другое время более мягкие эмоции возбуждаются при созерцании богатых урожаев, собранных рукой человека с дикого плодородия природы, или при виде человеческих жилищ, воздвигнутых у какого-нибудь

бурного и пенящегося потока. Здесь я обращаю внимание не столько на степень интенсивности, сколько на разницу, существующую в различных ощущениях, которые черпают свое очарование и постоянство в своеобразном характере сцены.

Если бы мне было позволено предаться воспоминаниям о моих собственных далеких путешествиях, я бы привел в пример среди самых поразительных сцен природы спокойное величие тропической ночи, когда звезды, не сверкая, как на наших северных небесах, проливают свой мягкий планетарный свет на слегка вздымающийся океан; или я бы вспомнил глубокие долины Кордильер, где высокие и стройные пальмы пронзают покрывало листвы вокруг них и высоко машут своими перистыми, похожими на стрелы ветвями, создавая, так сказать, "лес над лесом". * или я бы описал вершину пика Тенерифе, когда горизонтальный слой облаков, ослепительной белизны, отделяет конус пепла от равнины внизу, и внезапно восходящий поток пронзает облачную завесу, так что взор путешественника может простирается от края кратера, вдоль поросших виноградом склонов Ортавы, до апельсиновых садов и банановых рощ, окаймляющих берег. В подобных сценах сердце трогает не мирное очарование, равномерно распределенное по лику природы, а скорее своеобразный облик и очертания земли, особенности ландшафта, постоянно меняющиеся очертания облаков и их слияние с морским горизонтом, лежит ли он перед нами, как гладкое и сияющее зеркало, или смутно виден сквозь утренний туман. Все, что чувства могут постичь лишь несовершенно, все самое ужасное в таких романтических картинах природы, может стать источником наслаждения для человека, открывая широкое поле для творческих сил его воображения. Впечатления меняются вместе с изменяющимися движениями ума, и мы, поддавшись счастливой иллюзии, верим, что получаем от внешнего мира то, во что мы сами его вложили.

[примечание] * Это выражение взято из прекрасного описания пейзажа тропического леса в "Поле и Вирджинии" Бернардии де Сен-Пьер.

Когда вдали от нашей родной страны, после долгого путешествия, мы впервые ступаем на почву тропической страны, мы испытываем определенное чувство удивления и удовлетворения, узнавая в окружающих нас скалах те же наклонные слоистые пласты и тот же столбчатый базальт, покрытый ячеистыми миндалевидными телами, которые мы оставили в Европе и своеобразие характера которых в столь сильно отличающихся широтах напоминает нам о том, что затвердевание земной коры совершенно не зависит от климатических воздействий. Но эти скалистые массивы из сланца и базальта покрыты растительностью, характер которой нам незнаком, и совершенно неизвестной нам физиономией; и именно тогда, среди колоссальных и величественных форм экзотической флоры, мы чувствуем, насколько удивительно гибкость нашей природы позволяет нам получать новые впечатления, связанные между собой некой тайной аналогией. Мы с такой готовностью ощущаем родство, существующее между всеми формами органической жизни, что, хотя вид растительности, сходной с растительностью нашей родной страны, поначалу может быть наиболее приятен глазу, как приятные для слуха звуки нашего родного языка, мы, тем не менее, постепенно и почти незаметно привыкаем к новому дому и новому климату. Как истинный гражданин мира, человек повсюду привыкает к тому, что его окружает; и все же, как бы опасаясь разорвать узы ассоциации, которые связывают его с домом его детства, колонист применяет к некоторым растениям в далеком климате названия, с которыми он был знаком на своей родине; и благодаря таинственным отношениям, существующим между всеми типами организации, формы экзотической растительности представляются ему более благородными и совершенными по сравнению с теми, которые он

любил в прежние дни. Таким образом, спонтанные впечатления неискушенного ума приводят, подобно кропотливым умозаключениям развитого интеллекта, к такому же глубокому убеждению, что вся природа связана одной-единственной и неразрывной цепью.

Может показаться опрометчивой попытка разделить на различные элементы магическую силу, оказываемую физическим миром на наши умы, поскольку характер ландшафта и каждой впечатляющей сцены в природе столь существенно зависит от взаимосвязи идей и чувств, одновременно возбуждаемых в уме наблюдателя.

Мощный эффект, оказываемый природой, проистекает, так сказать, из связи и единства производимых впечатлений и эмоций; и мы можем проследить их различные источники, только анализируя индивидуальность объектов и разнообразие сил.

Самые богатые и разнообразные элементы для дальнейшего анализа этой природы представляются взору путешественника в пейзажах Южной Азии, на Великом Индийском архипелаге, и особенно на Новом континенте, где вершины высоких Кордильер проникают за пределы воздушного океана, окружающего наш земной шар, и где те же подземные силы, которые когда-то воздвигли эти горные цепи, все еще сотрясают их до основания и угрожают их падением.

Графические изображения природы, составленные в соответствии с систематическими представлениями, не только удовлетворяют воображение, но также могут, при надлежащем рассмотрении, указывать на степень впечатления, о котором я говорил, от однообразия морского берега или бесплодных степей Сибири до неисчерпаемого плодородия жаркой зоны. Если бы мы даже вообразили себе гору Пилат, расположенную на Шрекхорне*, или Шнеекоппе Силезии на Монблане, мы бы не достигли высоты этого великого андского колосса, Чимборасо, высота которого вдвое выше горы Этна; и мы должны возвести Риги, или гору Атос, на вершину Чимборасо, чтобы составить точную оценку высоты Дхавалагири, высочайшей точки Гималаев.

[сноска] * Эти сравнения носят лишь приблизительный характер. Несколько возвышенностей над уровнем моря в точных цифрах следующие: Шнеекоппе или Ризенкоппе, в Силезии, по словам Халлашки, около 5270 футов. Высота реки Риги, по словам Эшмана, составляет 5902 фута, при этом высота Люцернского озера составляет 1426 футов. (See 'Compte Rendu des Mesures Trigonometriques en Suisse', 1840, p. 230.) Гора Атос, 6775 футов, по словам капитана Готье; гора Пилатус, 7546 футов; гора Этна, 10 871 фут, по словам капитана Смита; или 10 874 фута, согласно барометрическим измерениям, сделанным сэром Джоном Гершелем и сообщенным мне письменно в 1825 году, и 10 899 футов, согласно углам высоты, полученным Каччиаторе в Палермо (рассчитанным исходя из допущения, что земное преломление равно 0,076); Шрекхорн, 12 383 фута; Юнгфрау, 13 720 футов. футов, согласно Траллесу; гора Блан, 15 775 футов, согласно различным измерениям, рассмотренным Роджером ('Библ. Univ.', май 1828, 0. 24-53), 15 733 фута, согласно измерениям, сделанным на горе Колумбье Карлини в 1821 году, и 15 748 футов, измеренным австрийскими инженерами из Трелода и ледника д'Амбен.

[продолжение сноски] Фактическая высота швейцарских гор колеблется, по наблюдениям Эшмана, на целых 25 английских футов из-за различной толщины слоя снега, покрывающего вершины. Высота Чимборасо, согласно моим тригонометрическим измерениям, составляет 21 421 фут (см. Гумбольдт, "Recueil d'Obs. Астр.", том i, стр. 73), и Дхавалагири, 28 074 фута. Поскольку существует разница в 445 футов между определениями Блейка и Уэбба, высота,

присвоенная Дхавалагири (или белой горе, от санскритского "дхавала", белая, и "гири", гора), не может быть получена с такой же уверенностью, как высота Джавахира, 25 749 футов, поскольку последнее основано на полном тригонометрическом измерении (см. Герберта и Ходжсона в "Азиат. Разрешение", т. xiv, стр. 189, и дополнение к "Энциклопедии. Брит.", т. iv, стр. 643). Я показал в другом месте ("Ann. des Sciences Naturelles", Mars, 1825), что высота Дхавалагири (28 074 фута) зависит от нескольких элементов, которые не были установлены с уверенностью, таких как азимуты и широты (Гумбольдт, "Центральная Азия", т. iii., стр. 282). Считалось, но безосновательно, что в Тартарической цепи, к северу от Тибета, напротив цепи Куен-лунь, есть несколько заснеженных вершин, высота которых составляет около 30 000 английских футов (почти вдвое выше, чем у Монблана), или, во всяком случае, 29 000 футов (см. "Путешествие к перевалу Бурендо" капитана Александра Джерарда и Джона Джерарда, 1840, т. i, стр. 143 и 311). О Чимборасо говорится в тексте только как об "одной" из высочайших вершин цепи Анд; ибо в 1827 году образованный и высокоодаренный путешественник Пентленд в своей достопамятной экспедиции в Верхнее Перу (Боливия) измерил высоту двух гор, расположенных к востоку от озера Титикака, а именно Сораты (25 200 футов) и Иллимани (24 000 футов), которые значительно превышают высоту Чимборасо, составляющую всего 21 421 фут, и почти равны по высоте двум горам, расположенным к востоку от озера Титикака. Джавахир - самая высокая гора в Гималаях, которая до сих пор была точно измерена. Таким образом, Монблан находится на 5646 футов ниже Чимборасо; Чимборасо на 3779 футов ниже Сораты; Сората на 549 футов ниже Джавахира и, вероятно, примерно на 2880 футов ниже Дхавалагири. Согласно новому измерению Иллимани, проведенному Пентлендом в 1838 году, высота этой горы составляет 23 868 футов, что всего на 133 фута отличается от измерения, сделанного в 1827 году. Высоты указаны в этой заметке с мельчайшей точностью, поскольку на многих недавно опубликованных картах и таблицах были введены ошибочные цифры из-за неправильного сокращения измерений. [В предыдущем примечании, взятом из приложенных к Введению во французском переводе, переписанном самим Гумбольдтом, измерения даны в метрах, но они были переведены в английские футы для большего удобства обычного читателя.] — "Тр".

Но хотя горы Индии значительно превосходят Кордильеры Южной Америки своей поразительной высотой (которая после долгих споров наконец была подтверждена точными измерениями), они не могут, исходя из своего географического положения, представлять то же неисчерпаемое разнообразие явлений, которыми характеризуются последние. Впечатление, производимое величественными видами природы, может зависеть не только от высоты. Цепь Гималаев расположена далеко за пределами знойной зоны, и в прекрасных долинах Кумауна и Гарвала едва ли можно встретить одинокую пальму.*

[Примечание] * Отсутствие пальм и древовидных папоротников на склонах Гималаев с умеренным климатом показано в книге Дона "Flora Nepalensis", 1825 г., и в замечательной серии литографий "Flora Indica" Уоллиха, каталог которого содержит огромное количество 7683 гималайских видов, почти все фанерогамные растения, которые пока классифицированы лишь несовершенно. В Неполе (от 26 1/2° широты до 27 1/4° широты) до сих пор наблюдался только один вид пальмы, *Chamaerops martiana*, Уолл. ('Plantae Asiat.', lib. iii., стр. 5211), который находится на высоте 5250 английских футов над уровнем моря, в тенистой долине Бунипа. Великолепный древовидный папоротник, *Alsophila brunoniana*, Стена. (стебель длиной 48 футов находится во владении Британского музея с 1831 года), растет не в Неполе, но встречается в

горах Силхет, к северо-западу от Калькутты, в лат. 24 градуса 50 минут. Папоротник непальский, *Paranema cyathoides*, Дон, ранее известный как *Sphaeroptera barbata*, Стена. ('*Plantae Asiat.*', lib. i., стр. 42, 48), действительно, почти родственен Циатею, виду, который я видел в южноамериканских миссиях Карипе, достигающему 33 футов в высоту; однако это, собственно говоря, не дерево.

На южном склоне древнего Паропамиса, на широтах 28° и 34°, природа больше не демонстрирует прежнего изобилия древовидных папоротников и древовидных трав, геликоний и орхидных растений, которые в тропических регионах можно встретить даже на самых высоких горных плато. На склоне Гималаев, в тени деодоры и широколиственного дуба, характерных для этих индийских Альп, гранитные скалы и слюдяные сланцы покрыты растительными формами, почти подобными тем, которые характерны для Европы и Северной Азии. Эти виды не идентичны, но близки по внешнему виду и физиономии, как, например, болотная парнассия и колючий вид рябины.* Цепи Гималаев также не хватает впечатляющих явлений в виде вулканов, которые в Андах и на Индийском архипелаге часто открывают жителям в самых устрашающих формах существование сил, пронизывающих недра нашей планеты.

[сноска] * Рябина нубиколовая, *R. glaciale*, *R. grossularia*. Виды, составляющие растительность Гималаев, - это четыре сосны, вопреки утверждениям древних относительно Восточной Азии (Страбон, lib. 11, стр. 510, Cas.), двадцать пять дубов, четыре березы, два каштана, семь кленов, двенадцать ив, четырнадцать роз, три вида земляники, семь видов альпийских роз ('*rhododendra*'), одна из которых достигает высоты 20 футов, и множество других северных родов. Большие белые обезьяны с черными лицами населяют дикий каштан в Кашмире, который достигает высоты 100 футов в 33 градуса широты (см. "Кашмир" Карла фон Хюгеля, 1840, 2d, стр. 249). Среди хвойных мы находим сосну деодвара, или деодара (на санскрите "дева-дару", древесина богов), которая почти родственна сосне кедровой. Вблизи границы вечных снегов цветут крупные и эффектные цветы *Gentiana venusta*, *G. Moorcroftiana*, *Swertia purpurescens*, *S. speciosa*, *Parnassia armata*, *P. nubicola*, *Poenia Emode*, *Tulipa stellata*; и, помимо разновидностей европейских родов, характерных для этих индийских гор, настоящие европейские виды, такие как *Leontodon taraxacum*, *Prunella vulgaris*, *Galium aparine* и *Thlaspi arvense*. Вереск, упомянутый Сондерсом в "Путешествиях" Тернера и который путали с *Calluna vulgaris*, является Андромедой, фактом величайшей важности в географии азиатских растений. Если я использовал в этой работе нефилозофские выражения европейских родов, "особый европейский", "дикорастущий в Азии" и т.д., то это было следствием старого ботанического языка, который вместо идеи широкого распространения или, скорее, сосуществования органических продуктов догматически заменил ложную гипотезу миграции, которая, как далее предполагается из пристрастия к Европе, происходила с запада на восток.

Более того, на южном склоне Гималаев, где восходящее течение заносит испарения, поднимающиеся от буйной индийской растительности, область вечных снегов начинается на высоте 11 000 или 12 000 футов над уровнем моря, * таким образом, устанавливая предел развитию органической жизни в зоне, которая почти на 3000 футов ниже, чем та, которой она достигает в равноденственной области Кордильер.

[примечание] * На южном склоне Гималаев граница вечного снега находится на высоте 12 978 футов над уровнем моря; на северном склоне, или, скорее, на вершинах, возвышающихся над Тибетом, или Татарским плато, эта граница находится на высоте 16 625 футов от 30 1/2 градуса

до 32 градусов широты, в то время как на экваторе, в Андах Кито, она составляет 15 790 футов. Таков результат, к которому я пришел, объединив многочисленные данные, предоставленные Уэббом, Джерардом, Гербертом и Муркрофтом. (См. Мои два воспоминания о горах Индии, написанные в 1816 и 1820 годах, в "Анне о химии и физическом состоянии", т. iii, стр. 303; т. xiv, стр. 6, 22, 50.) Большая высота, на которую отступает граница вечных снегов на Татарском склоне, объясняется тепловым излучением с соседних возвышенных равнин, чистотой атмосферы и нечастым выпадением снега в воздухе, который одновременно очень холодный и очень сухой. (Гумбольдт, "Центральная Азия", т. iii, стр. 281-326.) В пользу моего мнения о разнице в высоте снеговой линии по обе стороны Гималаев говорит высокий авторитет Коулбрука. В июне 1824 года он написал мне следующее: "Я также нахожу из имеющихся в моем распоряжении данных, что высота линии вечных снегов составляет 13 000 футов. На южном склоне и на 31 градусе широты измерения Уэбба дают мне 13 500 футов, следовательно, на 500 футов больше высоты, полученной из наблюдений капитана Ходжсона. Измерения Джерарда полностью подтверждают ваше мнение о том, что линия снега выше с северной стороны, чем с южной. Только в нынешнем году (1840) мы получили полный и собранный дневник братьев Джерард, изданный под руководством мистера Ллойда. ("Рассказ о путешествии из Канпура к перевалу Бурендо в Гималаях" капитана Александра Джерарда и Джона Джерарда, отредактированный Джорджем Ллойдом", том i, стр. 292, 311, 320, 327 и 341.) Много интересных подробностей, касающихся некоторых населенных пунктов, можно найти в рассказе "Посещение Шатола с целью определения линии вечных снегов на южном склоне Гималаев в августе 1822 года". Однако, к сожалению, эти путешественники всегда путают высоту, на которой время от времени выпадает снег, с максимальной высотой, которой достигает снежная линия на Тибетском плато. Капитан Джерард проводит различие между вершинами, возвышающимися в середине плато, где, по его словам, высота снежной линии составляет от 18 000 до 19 000 футов, и северными склонами цепи Гималаев, которые граничат с ущельем Сатледж и могут излучать лишь небольшое количество тепла из-за глубоких оврагов, которыми они пересечены. Высота деревни Тангно указана всего в 9300 футов, в то время как высота плато, окружающего священное озеро Макаса, составляет 17 000 футов. Капитан Джерард находит линию снегов на 500 футов ниже на северных склонах, где цепь Гималаев прорвана, чем на южных склонах, обращенных к Индостану, и там он оценивает линию вечных снегов в 15 000 футов. Наиболее разительные различия представлены между растительностью Тибетского плато и той, что характерна для южных склонов Гималаев. На последнем выращивание зерновых прекращается на высоте 9974 футов, и даже там кукурузу часто приходится срезать, когда стебли еще зеленые. Крайняя граница лесов из высоких дубов и деодаров составляет 11 960 футов; из карликовых берез - 12 983 фута. На равнинах капитан Джерард обнаружил пастбища высотой до 17 000 футов; злаки произрастают на высоте 14 100 футов или даже 18 540 футов; березы с высокими стволами растут на высоте 14 100 футов, а рошица или кустарник, пригодный для топлива, встречается на высоте более 17 000 футов, то есть 1280 футов и выше нижних границ снеговой линии на экваторе, в провинции Кито. Очень желательно, чтобы путешественники, привыкшие судить об общем рельефе местности, снова исследовали "среднюю" высоту Тибетского плато, которая, по моим оценкам, составляет всего около 8200 футов между Гималаями и Куэнлуном, а также разницу в высоте линии вечных снегов на южном и северном склонах Гималаев. До сих пор простые расчеты слишком часто путали с фактическими измерениями, а высоту отдельных вершин - с высотой окружающего плато. (Сравните превосходные гипсометрические замечания Карла Циммермана в его "Географическом анализе карты Внутренней Азии", 1841, с. 98.) Лорд обращает внимание на

разницу, представленную двумя склонами Гималаев и альпийской цепью Хинду-Куш, в отношении границ снеговой линии. "Последняя цепь, - говорит он, - имеет плоскогорье на юге, вследствие чего линия снегов выше с южной стороны, вопреки тому, что, как мы находим, имеет место в отношении Гималаев, которые ограничены с юга защищенными равнинами, как Хинду-Куш с севера". Следует, однако, признать, что гипсометрические данные, на которых основаны эти утверждения, требуют критического пересмотра в отношении некоторых их деталей; но все же их достаточно, чтобы установить главный факт: замечательная конфигурация суши в Центральной Азии предоставляет человеку все необходимое для поддержания жизни, в том числе жилье, пищу и топливо, на высоте над уровнем моря, которое почти во всех других частях земного шара покрыто вечными льдами. Мы должны исключить очень засушливые районы Боливии, где снег выпадает так редко, и где Пентленд (в 1838 году) установил снежную линию на высоте 15 667 футов, между 16° и 17 3/4 ° южной широты. Мнение, которое я высказал относительно разницы в линии снегов на двух склонах Гималаев, наиболее полно подтверждается барометрическими наблюдениями Виктора Жакмона, который рано пал жертвой своего благородного и неутомимого рвения. (См. его "Переписку с сыном, путешествие в Индию", 1828 "а", 1832, лив. 23, стр. 290, 296, 299.) "Вечный снег, - говорит Жакмон, - опускается ниже на южных склонах Гималаев, чем на северных, и его граница постоянно повышается по мере продвижения к северу от цепи, граничащей с Индией. На Кионбронге, высоте около 18 317 футов, по словам капитана Джерарда, я все еще был значительно ниже предела вечного снега, который, как я полагаю, составляет 19 690 футов в этой части Индостана". (Эту оценку я считаю слишком высокой.)

[Сноска продолжается] Тот же путешественник говорит: "На какую бы высоту мы ни поднимались по южному склону Гималаев, климат сохраняет тот же характер и то же разделение времен года, что и на равнинах Индии; день летнего солнцестояния каждый год отмечается тем же преобладанием дождей, которые продолжают лить без перерыва до осеннего равноденствия. Но новый, совершенно иной климат начинается в Кашмире, высота которого, по моим оценкам, составляет 5350 футов, что почти равно высоте городов Мехико и Попаян" ('Соотв. de Jacquemont', t. ii., p. 58 et 74). Теплый и влажный морской воздух, как хорошо заметил Леопольд фон Бух, переносится муссонами через равнины Индии к окраинам Гималаев, которые останавливают его течение и препятствуют его распространению в тибетские районы Ладак и Ласса. Карл фон Хюгель оценивает высоту долины Кашмира над уровнем моря в 5818 футов и основывает свое наблюдение на определении точки кипения воды (см. Статью 11, с. 155, и "Журнал геогр. соц.", том vi., стр. 215). В этой долине, где атмосфера почти никогда не волнуется штормами, и при 34 градусах 7 минутах северной широты с декабря по март выпадает снег толщиной в несколько футов.

стр. 32 Но страны, граничащие с экватором, обладают еще одним преимуществом, которому до сих пор не уделялось достаточного внимания. Эта часть поверхности земного шара обеспечивает на самом маленьком пространстве максимально возможное разнообразие впечатлений от созерцания природы. Среди колоссальных гор Кундинамарей, Кито и Перу, изрезанных глубокими ущельями, человек может одинаково созерцать все семейства растений и все звезды небесного свода. Здесь с первого взгляда бросаются в глаза величественные пальмы, влажные леса бамбука и разнообразные виды мускатных, в то время как над этими формами тропической растительности возвышаются дубы, мушмула, шиповник и зонтичные растения, как у нас дома в Европе. Там, когда путешественник обращает свой взор к небесному своду, одним взглядом он охватывает созвездие Южного Креста, Магеллановы облака и

путеводные звезды созвездия Медведицы, кружащие вокруг северного полюса. Там глубины земли и небесные своды демонстрируют все богатство своих форм и разнообразие своих явлений. Там различные климатические зоны расположены одна над другой, ступень за ступенью, подобно растительным зонам, последовательность которых они ограничивают; и там наблюдатель может легко проследить законы, регулирующие уменьшение тепла, поскольку они неизгладимо начертаны на скалистых стенах и крутых склонах Кордильер.

Чтобы не утомлять читателя деталями явлений, которые я уже давно пытался изобразить графически, * я ограничусь здесь рассмотрением нескольких общих результатов, комбинация которых составляет "физическое очертание зоны повышенной влажности". То, что в смутности наших впечатлений теряет всякую четкость формы, подобно какой-нибудь далекой горе, скрытой от глаз завесой тумана, ясно раскрывается светом разума, который, исследуя причины явлений, учится разрешать и анализировать их различные элементы, присваивая им определенные значения. у каждого свой индивидуальный характер. Таким образом, в сфере естественных исследований, как в поэзии и живописи, изображение того, что наиболее сильно привлекает воображение, вызывает коллективный интерес благодаря яркой правдивости, с которой изображаются индивидуальные черты.

[footnote] *See, generally my 'Essai sur la Geographie des Plantes, et le Tableau physique des Regions Equinoxiales', 1807, p. 80-88. О суточных и ночных колебаниях температуры смотрите на рисунке 9 моего "Географического атласа". et Phys. новый континент"; и Таблицы в моей работе, озаглавленной "О географическом распределении растений, втором периоде жизни и высотах Монтиума", 1817, стр. 90-116; метеорологическая часть моей "Центральной Азии", т. iii., стр. 212, 224; и, наконец, более свежее и гораздо более точное изложение изменений температуры, происходящих в соответствии с увеличением высоты над цепью Анд, приведенное в мемуарах Буссингоу "Sur la знаток любви к телу, к тропикам, к постоянному режиму температуры" (Энн де Химиз и физиология, 1833, т. iii., стр. 225-247). Этот трактат содержит высоты в 128 пунктов, включенные между уровнем моря и уклоном Антисаны (17 900 футов), а также среднюю температуру атмосферы, которая меняется в зависимости от высоты между 81 градусом и 35 градусами по Фаренгейту

Районы жаркой зоны не только производят сильнейшее впечатление своим органическим богатством и обильным плодородием, но они также обладают неоценимым преимуществом, заключающимся в том, что они открывают человеку единообразие изменений атмосферы и развитие жизненных сил, а также контрасты климата и растительности, проявляющиеся на различных высотах, неизменность законов, регулирующих движение небесных тел, которые как бы отражаются в земных явлениях. Давайте тогда на несколько мгновений остановимся на доказательствах этой закономерности, которая такова, что ее можно подвергнуть численному расчету.

На выжженных равнинах, которые лишь немного возвышаются над уровнем моря, произрастают семейства банановых, саговниковых и пальмовых, число видов которых, составляющих флору тропических регионов, так чудесно увеличилось в наши дни благодаря усердию ботаников-путешественников. В альпийских долинах и влажных и тенистых расщелинах на склонах Кордильер этим группам сопутствуют древовидные папоротники, чьи толстые цилиндрические стволы и нежная кружевная листва рельефно выделяются на фоне лазури неба, и хинное дерево, из которого мы получаем жаропонижающую кору. Говорят, что

лечебная сила этой коры возрастает пропорционально степени увлажнения, придаваемого листе дерева легким туманом, который образует верхнюю поверхность облаков, нависающих над равнинами. Повсюду границы леса окружены широкими полосами социальных растений, таких как нежная аралия, тибодия и Андромеда с миртовыми листьями, в то время как альпийская роза, великолепная бефария, опоясывает пурпурным поясом спиралевидные вершины. В холодных регионах Парамоса, которые постоянно подвергаются ярости штормов и ветров, мы обнаруживаем, что цветущие кустарники и травянистые растения с крупными и пестрыми соцветиями уступили место однодольным, чьи тонкие шипы составляют единственный слой почвы. Это зона разнотравья р35, одна обширная саванна, простирающаяся по огромным горным плато и отливающая желтым, почти золотистым оттенком, до склонов Кордильер, на которых пасутся ламы и крупный рогатый скот, одомашненный европейскими колонистами. Там, где голый трахитовый камень пробивает травянистый дерн и проникает в те более высокие слои воздуха, которые, как предполагается, менее насыщены углекислотой, мы встречаем только растения низшей организации, такие как лишайники, лецидии и ярко окрашенные, похожие на пыль лепрарии, разбросанные круговыми пятнами. Островки свежее выпавшего снега, различные по форме и протяженности, задерживают последние слабые следы развития растений, а на смену им приходит область вечных снегов, высота которой претерпевает лишь незначительные изменения и может быть легко определена. Лишь в редких случаях силам упругости, действующим внутри нашего земного шара, удастся пробить спиральные купола, которые, сверкая блеском вечных снегов, венчают вершины Кордильер; и даже там, где эти подземные силы открыли постоянное сообщение с атмосферой через круглые кратеры или длинные трещины, они редко выбрасывают потоки лавы, а просто выбрасывают воспламененный шлак, пар, сероводород и струи углекислоты.

На самых ранних стадиях развития цивилизации грандиозное и внушительное зрелище, представшее перед умами жителей тропиков, могло пробудить только чувства изумления и благоговения. Возможно, можно было бы предположить, как мы уже говорили, что периодическое повторение одних и тех же явлений и единообразный способ, которым они располагаются в последовательных группах, позволили бы человеку легче достичь познания законов природы; но, насколько нам подсказывают традиция и история, мы не находим, чтобы какие-либо преимущества, предоставляемые этими благоприятными регионами, были применены. Недавние исследования поставили под сомнение, действительно ли первобытный очаг индуистской цивилизации — одной из самых замечательных фаз в прогрессе человечества — находился в тропиках. Айряна Веджо, древняя колыбель зенда, располагалась к северо-западу от верховьев Инда, и после великого религиозного раскола, то есть после отделения иранцев от брахманического института, язык, который ранее был общим для них и для индусов, приобрел у последних (вместе с литературой, привычками и условиями жизни общества) индивидуальную форму в Магодхе Мадхья Деса*, районе, ограниченном великой цепью Гималаев и меньшим хребтом Виндхья.

[сноска] * Смотрите о Маджадеке, правильно так называемой, превосходную работу Лассена, озаглавленную "Indische Alterthumskunde", bd. i., с. 92. Китайцы дали название Мо-ки-тхи южному Бахару, расположенному к югу от Ганга (см. "Фоу-Коу-Ки" бу, "Чи-Фа-Хиан", 1836, стр. 256). Джамбу-двипа - это название, данное всей Индии; но эти слова также указывают на один из четырех буддийских континентов.

В менее древние времена санскритский язык и цивилизация продвинулись на юго-восток, проникнув дальше в жаркую зону, как показал мой брат Вильгельм фон Гумбольдт в своей великой работе о кави и других языках аналогичной структуры.*

[Footnote] *'Ueber die Kawi Sprache auf der Insel Java, nebst einer Einleitung über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues und ihren Einfluss auf die geistige Entwicklung des Menschengeschlechts' von Wilhelm v. Humboldt, 1836, bd. i., c. 50519.

Несмотря на препятствия, встречающиеся в северных широтах на пути открытия законов природы из-за чрезмерной сложности явлений и постоянных локальных вариаций и распространения органических форм, именно обитателям небольшого участка умеренной зоны остальная часть человечества обязана самым ранним открытием интимного и рационального знакомства с силами, управляющими физическим миром. Более того, именно из той же зоны (которая, по-видимому, более благоприятна для развития разума, смягчения нравов и обеспечения общественной свободы) зародыши цивилизации были занесены в районы тропиков как путем миграции рас, так и путем основания колоний, сильно отличающихся по своему устройству от колоний финикийцев или греков.

Говоря о влиянии, оказываемом последовательностью явлений на большую или меньшую способность распознавать причины, их вызывающие, я коснулся той важной стадии нашего общения с внешним миром, когда удовольствие, возникающее от знания законов и взаимной связи явлений, соединяется с очарованием простого созерцания природы. То, что долгое время остается всего лишь объектом смутной интуиции, постепенно приобретает достоверность положительной истины; и человек, как сказал бессмертный поэт на нашем родном языке, Среди непрерывных изменений ищет неизменный полюс.*

[Примечание] * Этот стих встречается в стихотворении Шиллера под названием "Der Spaziergang", которое впервые появилось в 1795 году в "Horen".

Чтобы проследить до первобытного источника наслаждение, получаемое от упражнения мысли, достаточно бросить быстрый взгляд на самые ранние зачатки философии природы или древнего учения о "Космосе". Мы находим даже у самых диких народов (как позволяют мне подтвердить мои собственные путешествия) некое смутное, наводящее ужас ощущение всемогущего единства природных сил и существования невидимой духовной сущности, проявляющейся в этих силах, будь то в раскрытии цветка и созревании плода питательного дерева, в подъеме деревьев в почве леса или в разрывании облаков мощью бури. Здесь мы можем проследить раскрытие уз единения, связывающих воедино видимый мир и тот высший духовный мир, который ускользает от восприятия органов чувств. Они бессознательно сливаются воедино, развиваясь в уме человека как простой продукт идеальной концепции и независимо от помощи наблюдения, как первый зародыш "Философии природы".

У народов, наименее развитых в цивилизации, воображение наслаждается странными и фантастическими творениями и, благодаря своему пристрастию к символам, одинаково влияет на идеи и язык. Вместо того чтобы исследовать, люди вынуждены строить догадки, догматизировать и интерпретировать предполагаемые факты, которые никогда не

наблюдались. Внутренний мир мыслей и чувств не отражает образ внешнего мира в его первозданной чистоте. То, что в некоторых регионах земли проявлялось как зачатки естественной философии лишь для небольшого числа людей, наделенных высшим интеллектом, в других регионах и среди целых человеческих рас представляется результатом мистических тенденций и инстинктивной интуиции. Тесное общение с природой и пробуждаемые таким образом яркие и глубокие эмоции также являются источником, из которого возникли первые импульсы к поклонению и обожествлению разрушающих и сохраняющих сил вселенной. Но постепенно, по мере того как человек, пройдя различные ступени интеллектуального развития, приходит к свободному использованию регулирующей способности отражения и как бы путем постепенного прогресса учится отделять мир идей от мира ощущений, он больше не довольствуется лишь смутным предчувствием гармоничного единства природных сил; мысль начинает выполнять свою благородную миссию; и наблюдение с помощью разума пытается проследить явления до причин, из которых они возникают.

История науки учит нас трудностям, которые препятствовали прогрессу этого активного исследовательского духа. Неточные и несовершенные наблюдения привели, путем ложных предположений, к огромному количеству физических представлений, которые были увековечены как популярные предрассудки среди всех классов общества. Таким образом, рядом с прочным и научным знанием природных явлений сохранилась система мнимых результатов наблюдений, поколебать которую тем труднее, что она отрицает достоверность фактов, с помощью которых она может быть опровергнута. Этот эмпиризм, печальное наследие, доставшееся нам от прежних времен, неизменно отстаивает истинность своих аксиом с высокомерием узколобого духа. Физическая философия, с другой стороны, когда она основана на науке, сомневается, потому что она стремится исследовать, проводит различие между тем, что несомненно, и тем, что просто вероятно, и постоянно стремится усовершенствовать теорию, расширяя круг наблюдений.

Это собрание несовершенных догм, завещанных одной эпохой другой, — эта физическая философия, состоящая из популярных предрассудков, — вредно не только потому, что оно увековечивает ошибки с упорством, порождаемым доказательствами плохо наблюдаемых фактов, но также и потому, что оно препятствует разуму достичь более высоких взглядов на природу. Вместо того чтобы стремиться обнаружить "среднюю" точку, вокруг которой колеблются, при кажущейся независимости сил, все явления внешнего мира, эта система наслаждается умножением исключений из закона и ищет среди явлений и в органических формах нечто, выходящее за рамки чуда регулярной последовательности и внутреннего и прогрессивного развития. Всегда склонный верить, что порядок природы нарушен, он отказывается признавать в настоящем какую-либо аналогию с прошлым и, руководствуясь своими собственными разнообразными гипотезами, ищет наугад причину этих мнимых возмущений либо во внутренних частях земного шара, либо в областях космоса.

Особой целью настоящей работы является борьба с теми ошибками, которые берут свое начало в порочном эмпиризме и несовершенных индукциях. Высшее наслаждение, приносимое изучением природы, зависит от правильности и глубины наших взглядов, а также от объема предметов, которые можно охватить одним взглядом. Возросшее умственное развитие породило во всех классах общества возросшее желание украсить жизнь путем увеличения массы идей и увеличения средств для их обобщения; и это чувство полностью опровергает

туманные обвинения, выдвигаемые против эпохи, в которую мы живем, показывая, что умы людей, помимо материальных потребностей жизни, занимают другие интересы.

Я почти неохотно собираюсь говорить о чувстве, которое, по-видимому, проистекает из узколобых взглядов или из определенной слабой и болезненной сентиментальности — я намекаю на "страх", испытываемый некоторыми людьми, что природа может постепенно утратить часть очарования и магии своего могущества, стр. 39 по мере того, как мы все больше и больше узнаем, как раскрыть ее секреты, понять механизм движения небесных тел и оценить численно интенсивность природных сил. Это правда, что, собственно говоря, силы природы могут оказывать на нас магическую власть только до тех пор, пока их действие окутано тайной и мраком и не допускает отнесения к числу условий, с которыми мы знакомы по опыту. Следовательно, эффект такой силы заключается в возбуждении воображения, но это, несомненно, не та способность ума, которую мы хотели бы вызвать, чтобы руководить кропотливыми и детальными наблюдениями, посредством которых мы стремимся достичь знания величия и совершенства законов Вселенной.

Астроном, который с помощью гелиометра или призмы с двойным преломлением* определяет диаметр планетных тел; который терпеливо измеряет год за годом высоту меридиана и относительные расстояния звезд или ищет телескопическую комету в группе туманностей, не чувствует большего возбуждения своего воображения - и это само по себе является гарантией точности его трудов, — чем ботаник, который подсчитывает деления чашечки или количество тычинок в цветке, или исследует соединенные или отдельные зубчики перистомы, окружающей капсулу растения. мох. И все же многочисленные угловые измерения, с одной стороны, и детализация органических связей, с другой, одинаково помогают подготовить путь к достижению более высоких представлений о законах вселенной.

[Примечание] * Окулярный микрометр Араго, удачное усовершенствование призматического или двойного рефракционного микрометра Рошона. См. заметку М. Матье в книге Деламбура "История астрономии в современном мире", 1827.

Мы не должны путать расположение духа наблюдателя в то время, когда он продолжает свою работу, со скрытым величием взглядов, возникающих в результате исследования и упражнения мысли. Философ-физик с поразительной проницательностью измеряет световые волны неодинаковой длины, которые из-за интерференции взаимно усиливают или уничтожают друг друга, даже в том, что касается их химического действия; астроном, вооруженный мощными телескопами, проникает в области космоса, рассматривает на самых дальних границах нашей Солнечной системы спутники Урана или разлагает слабо мерцающие точки на двойные звезды, отличающиеся по цвету. Ботаник обнаруживает постоянство вращательного движения оболочки в большем количестве растительных клеток и распознает в родах и естественных семействах растений тесные связи или органические формы. Небесный свод, усеянный туманностями и звездами, и богатый растительный покров, покрывающий почву в климате пальм, несомненно, не могут не произвести на умы этих усердных наблюдателей природы впечатления, более внушительного и более достойного величия творения, чем на тех, кто не привык исследовать великие взаимосвязи явлений. Поэтому я не могу согласиться с Берком, когда он говорит: "именно наше незнание естественных вещей вызывает все наше восхищение и главным образом возбуждает наши страсти".

В то время как иллюзия органов чувств сделала бы звезды неподвижными на небесном своде, астрономия своими устремленными трудами установила неопределенные границы пространства; и если она и установила пределы огромной туманности, к которой принадлежит наша солнечная система, то только для того, чтобы показать нам в тех отдаленных областях наших зрительных способностей островки за островком рассеянных туманностей. Чувство возвышенного, поскольку оно возникает при созерцании расстояния до звезд, их величия и физической протяженности, отражается в чувстве бесконечности, которое принадлежит к другой сфере идей, входящих в сферу разума. Торжественные и внушительные впечатления, вызванные этим чувством, обусловлены сочетанием, о котором мы говорили, и аналогичным характером удовольствия и эмоций, пробуждаемых в нас, плаваем ли мы на поверхности великой пучины, стоим ли на какой-нибудь одинокой горной вершине, окутанной полупрозрачной дымчатой завесой атмосферы, или с помощью мощных оптических инструментов сканируем области космоса и видим, как отдаленная туманная масса превращается в звездные миры.

Простое накопление несвязанных наблюдений за деталями, лишенное обобщения идей, несомненно, могло иметь тенденцию создавать и поощрять глубоко укоренившийся предрассудок, что изучение точных наук обязательно должно охлаждать чувства и уменьшать более благородные удовольствия, сопутствующие созерцанию природы. Те, кто все еще придерживается таких ошибочных взглядов в нынешнюю эпоху, на фоне прогресса общественного мнения и развития всех отраслей знания, не в состоянии должным образом оценить ценность каждого расширения сферы интеллекта и важность деталей отдельных фактов, ведущих нас к общим результатам. Страх пожертвовать свободным наслаждением природой под влиянием научных рассуждений часто связан с опасением, что не каждый разум может быть способен постичь истины философии природы. Безусловно, верно, что посреди всеобщего колебания явлений и жизненных сил — в этой неразрывной сети организмов, поочередно развивающихся и разрушаемых, — каждый шаг, который мы делаем в более глубоком познании природы, ведет нас ко входу в новые лабиринты; но возбуждение, вызванное предчувствием открытия, смутное предчувствие тайн, которые предстоит раскрыть, и многообразие путей, открывающихся перед нами, — все это, как правило, стимулирует упражнение мысли на каждой стадии познания. Открытие каждого отдельного закона природы приводит к установлению какого-либо другого, более общего закона или, по крайней мере, указывает разумному наблюдателю на его существование. Природа, как определил ее знаменитый физиолог* и как это слово толковали греки и римляне, — это "то, что постоянно растет и вечно развертывает себя в новых формах".

[Footnote] *Carus, 'Von den Urtheilen des Knochen und Schalen Gerustes', 1828 6.

Ряд органических типов расширяется или совершенствуется по мере того, как труды и исследования путешественников и наблюдателей открывают нашему взору доселе неизвестные области; по мере того, как живые организмы сравниваются с теми, которые исчезли во время великих революций нашей планеты; и по мере того, как микроскопы становятся более совершенными и находят более широкое и эффективное применение. Посреди этого огромного разнообразия и этой периодической трансформации животных и растительных продуктов мы видим постоянно раскрывающуюся изначальную тайну всего органического развития, ту самую великую проблему "метаморфозы", которую Гете рассматривал с большей, чем обычно, проницательностью и к решению которой человека

подталкивает его желание свести жизненные формы к наименьшему числу основных типов. Когда люди созерцают богатства природы и видят, что количество наблюдений перед ними непрерывно увеличивается, они проникаются глубокой убежденностью в том, что поверхность и недра земли, глубины океана и воздушные области по-прежнему, по прошествии тысяч и тысяч лет, будут открывать научному наблюдателю нехоженые пути открытий. Сожаление Александра нельзя применить к прогрессу наблюдательности и интеллекта.*

[сноска] * Plut., в "Жизни Алекса. Магни", глава 7

Общие соображения, независимо от того, касаются ли они скопления вещества в небесных телах или географического распределения земных организмов, не только сами по себе более привлекательны, чем специальные исследования, но они также предоставляют большие преимущества тем, кто не в состоянии уделять много времени занятиям такого рода. Различные области изучения естественной истории доступны только с определенных позиций в общественной жизни и не в каждое время года и не в каждом климате доставляют подобные удовольствия. Таким образом, в унылых регионах севера человек на длительный период года лишен зрелища, представляемого деятельностью производительных сил органической природы; и если ум будет направлен на один-единственный класс объектов, то самые оживленные рассказы о путешествиях в дальние страны не заинтересуют и не привлекут нас, если они не коснутся предметов, к которым мы наиболее равнодушны.

Как история народов — если бы она всегда была способна проследить события до их истинных причин — могла бы разрешить постоянно повторяющуюся загадку колебаний, испытываемых попеременно прогрессивным и ретроградным движением человеческого общества, так и физическое описание мира, наука о "Космосе", если бы оно было постигнуто мощным интеллектом и основывалось на знании всех результатов открытий до данного периода, преуспела бы в рассеивании части противоречий, которые, на первый взгляд, кажутся проистекающими из усложнения явлений и множества пертурбаций, проявляющихся одновременно. .

Знание законов природы, можем ли мы проследить их в чередовании приливов и отливов океана, в размеренном пути комет или во взаимном притяжении множества звезд, одинаково усиливает наше ощущение спокойствия природы, в то время как химера, столь долго лелеемая человеческим разумом в его ранних интуитивных размышлениях, вера в "разлад стихий", кажется, постепенно исчезает по мере того, как наука расширяет свою империю. Общие взгляды приводят нас к привычке рассматривать каждый организм как часть всего творения и распознавать в растении или животном не просто изолированный вид, но форму, связанную в цепи бытия с другими формами, живущими или вымершими. Они помогают нам понять связь, существующую между самыми последними открытиями и теми, которые подготовили для них путь. Хотя мы и привязаны к одной точке пространства, мы жадно хватаемся за знание того, что наблюдалось в разных и очень отдаленных регионах. Мы с удовольствием прослеживаем путь отважного мореплавателя по полярным льдам или следуем за ним к вершине этого вулкана на антарктическом полюсе, огни которого видны издалека даже в полдень. Только знакомство с результатами дальних путешествий может помочь нам понять некоторые чудеса земного магнетизма и, таким образом, привести к пониманию важности создания многочисленных обсерваторий, которые в наши дни охватывают оба полушария и предназначены для

наблюдения за одновременным возникновением возмущений, а также за частотой и продолжительностью "магнитных бурь".

Позвольте мне здесь коснуться нескольких моментов, связанных с открытиями, важность которых могут оценить только те, кто посвятил себя изучению физических наук в целом. Примеры, выбранные из числа явлений, на которые в последнее время было обращено особое внимание, прольют дополнительный свет на предыдущие соображения. Без предварительного знания орбит комет мы были бы неспособны должным образом оценить важность, придаваемую открытию одного из этих тел, эллиптическая орбита которого входит в узкие пределы нашей солнечной системы и которое выявило существование эфирного флюида, имеющего тенденцию уменьшать его центробежную силу и период обращения.

Поверхностное полузнание, столь характерное для наших дней, которое приводит к введению в общий разговор смутно понятых научных взглядов, также вызывает, в различных формах, выражение тревоги по поводу предполагаемой опасности столкновения небесных тел или нарушения климатических отношений на нашем земном шаре. Эти фантомы воображения тем более вредны, что их источником являются догматические претензии на истинную науку. История атмосферы и ежегодных колебаний ее температуры простирается уже достаточно далеко в прошлое, чтобы показать повторение незначительных изменений средней температуры в любом данном месте, и, таким образом, дает достаточную гарантию от преувеличенных опасений общего и прогрессирующего ухудшения климата Европы. Комета Энке, которая является одной из трех "внутренних комет", совершает свой путь за 1200 дней, но, судя по форме и положению ее орбиты, она так же мало опасна для земли, как великая комета Галлея, чей оборот совершается не менее чем за семьдесят шесть лет (и которая в 1835 году казалась менее яркой, чем в 1759 году): внутренняя комета Биelly, правда, пересекает орбиту Земли, но она может приблизиться к нашему земному шару только тогда, когда ее близость к солнцу совпадает с нашим зимним солнцестоянием.

Количество тепла, получаемого планетой и неравномерное распределение которого определяет метеорологические колебания ее атмосферы, зависит в равной степени от светобразующей силы Солнца, то есть от состояния его газовых покровов, а также от взаимного положения планеты и центрального светила.

стр. 44 Правда, существуют вариации, которые, подчиняясь законам всемирного тяготения, влияют на форму земной орбиты и наклон эклиптики, то есть на угол, который составляет ось земли с плоскостью ее орбиты; но эти периодические вариации настолько медленны и ограничены такими узкими пределами, что их термический эффект вряд ли был бы замечен нашими приборами через многие тысячи лет. Астрономические причины похолодания нашего земного шара и уменьшения влажности на его поверхности, а также природа и частота определенных эпидемий — явлений, которые часто обсуждаются в наши дни в соответствии с невежественными взглядами средневековья, — следует рассматривать как выходящие за рамки нашего опыта в области физики и химии.

Физическая астрономия знакомит нас с другими явлениями, которые не могут быть полностью поняты во всем их многообразии без предварительного усвоения общих взглядов на силы, управляющие Вселенной. Таковы, например, бесчисленные двойные звезды, или, скорее, солнца, которые вращаются вокруг одного общего центра тяжести и, таким образом, обнаруживают в отдаленных мирах существование закона Ньютона; большее или меньшее

количество пятен на солнце, то есть отверстий, образующихся в светящейся и непрозрачной атмосфере, окружающей твердое ядро; и регулярное появление примерно 13 ноября и 11 августа падающих звезд, которые, вероятно, образуют часть пояса астероидов, пересекающих орбиту Земли и движущихся с планетарной скоростью.

Спускаясь с небесных областей на землю, мы хотели бы исследовать отношения, существующие между колебаниями маятника в воздухе (теория которого была усовершенствована Бесселем) и плотностью нашей планеты; и каким образом маятник, выполняющий роль отвеса, может до известной степени пролить свет на геологическое строение пластов на больших глубинах? С помощью этого прибора мы можем проследить поразительную аналогию, существующую между образованием зернистых пород, составляющих потоки лавы, извергаемые действующими вулканами, и теми эндогенными массивами гранита, порфира и серпентина, которые, выходя из недр земли, прорвались в виде эруптивных пород через вторичные слои и модифицировали их при контакте, либо сделав их тверже за счет введения *silex*, либо превратив их в доломит, либо, наконец, вызвав внутри них образование кристаллов самого разнообразного состава. Подъем отдельных островов, трахитовых куполов и базальтовых конусов под действием сил упругости, исходящих из текучих недр нашего земного шара, привел одного из первых геологов того времени, Леопольда фон Буха, к теории подъема континентов и горных цепей в целом. Это действие подземных сил по прорыву и поднятию слоев осадочных пород, недавним примером которого стало побережье Чили вследствие сильного землетрясения, приводит к предположению, что пелагические раковины, найденные М. Бонпланом и мной на хребте Анд, на высоте более 15 000 английских футов, могли быть перенесены в столь необычное положение не в результате подъема уровня океана, а под действием вулканических сил, способных превратить размягченную кору земли в горные хребты.

Я применяю термин "вулканический" в самом широком смысле этого слова ко всякому воздействию, оказываемому внутренними частями планеты на ее внешнюю кору. Поверхность нашего земного шара и поверхность Луны обнаруживают следы этого действия, которое, по крайней мере, у первых менялось на протяжении веков. Те, кто не осведомлен о том факте, что внутреннее тепло земли увеличивается так быстро с увеличением глубины, что гранит находится в состоянии плавления примерно в двадцати или тридцати географических милях под поверхностью, * не могут иметь четкого представления о причинах и одновременном возникновении вулканических извержений в местах, удаленных друг от друга на большое расстояние, или о протяженности и пересечении "кругов возмущения" при землетрясениях, или об однородности температуры и химического состава, наблюдаемых в термальных источниках в течение долгих лет.

[Примечание] * Обычно приводимые определения точки плавления, как правило, слишком высоки для преломляющих веществ. Согласно очень точным исследованиям Мичерлиха, температура плавления гранита едва ли может превышать 2372 градуса по Фаренгейту. [Доктор Монтелл утверждает в "Чудесах геологии", 1848, т. i, стр. 34, что это повышение температуры составляет 1 градус по Фаренгейту на каждые пятьдесят четыре фута вертикальной глубины.] - Tr.

Однако количество тепла, характерное для планеты, является вопросом такой важности — являясь результатом ее первичной конденсации и варьируясь в зависимости от природы и

продолжительности излучения, — что изучение этого предмета может пролить некоторый свет на историю атмосферы и распределение органических тел, заключенных в твердой земной коре. Это исследование позволяет нам понять, как тропическая температура, не зависящая от широты (то есть от расстояния от полюсов), могла быть вызвана глубокими трещинами, остававшимися открытыми и выбрасывавшими тепло из недр земного шара, в период, когда земная кора все еще была изрезана и находилась только в состоянии полутвердения; и таким образом нам открывается изначальное состояние, при котором температура атмосферы и климата в целом были обусловлены скорее выделением калорических и различных газообразных выделений (то есть, скорее, выделением тепла из атмосферы). энергетическая реакция внутреннего на внешнее), чем на положение земли относительно центрального тела, солнца.

Холодные области земли содержат отложившиеся в осадочных слоях продукты тропического климата; так, в каменноугольных пластах мы находим стволы пальм, стоящих вертикально среди хвойных, древовидных папоротников, гониатитов и рыб с ромбовидной костной чешуей; * в известняках Юры - колоссальные скелеты крокодилов, плезиозавров, планулитов и стебли саговниковых; в меловых пластах - мелких политапмий и мшанок, виды которых все еще обитают в наших морях; в триполи, или полированный сланец, в полуопале и фариноподобном опале или горной муке, скопления кремнистых инфузорий, которые были обнаружены с помощью мощного микроскопа Эренберга; ** и, наконец, в перенесенных почвах и в некоторых пещерах - кости слонов, гиен и львов.

[Сноска] *См. классическую работу Агассиса о рыбах Старого Света "Речь. "Окаменелости Пуассона", 1834, том i, стр. 38; том ii, стр. 3, 28, 34, Приложение, стр. 6. Весь род *Amblypterus*, Ag., почти родственник *Palaeoniscus* (называемый также *Palaeothrissum*), погребен под формациями Юры в старых слоях каменноугольного периода. Чешуя, которая у некоторых рыб, как, например, у семейства *Lepidoides* (отряд *Ganoides*), сформирована наподобие зубов и покрыта в определенных частях эмалью, принадлежит, после плакоидей, к древнейшим формам ископаемых рыб; их живые представители все еще встречаются в двух родах, "*Bichir*" из Нила и Сенегала и "*Lepidosteus*" из Огайо.

[Примечание] **[М. Эренберг утверждает, что "полирующий сланец" Билина образует "серию" слоев толщиной четырнадцать футов, полностью состоящих из кремнистых раковин "Гайлонелл" такой чрезвычайной мелькости, что кубический дюйм камня содержит сорок одну тысячу миллионов! "Бергмель" ("горная мука" или "ископаемая farina") из Сан-Фьоры в Тоскане - это одна масса анималькулитов. Смотрите интересную работу Г. А. Мантелла "О медалях творения", том i, стр. 233.] — Тр.

Близкое знакомство с физическими явлениями Вселенной заставляет нас рассматривать продукты теплых широт, которые, таким образом, находят в ископаемом состоянии в северных регионах, не просто как стимулы для бесплодного любопытства, но и как предметы, пробуждающие глубокие размышления и открывающие новые источники для изучения.

Количество и разнообразие объектов, на которые я ссылался, порождают вопрос, могут ли общие соображения о физических явлениях быть достаточно понятны людям, которые не приобрели подробных и специальных знаний в области описательной естественной истории, геологии или математической астрономии? Я думаю, что здесь следует проводить различие между тем, в задачу кого входит сбор отдельных деталей различных наблюдений и изучение

существующих между ними взаимных связей, и тем, кому эти связи должны быть раскрыты в форме общих результатов. Первый должен быть знаком со спецификой явлений, чтобы он мог прийти к обобщению идей в результате, по крайней мере частично, своих собственных наблюдений, экспериментов и вычислений. Нельзя отрицать, что там, где отсутствуют позитивные знания о физических явлениях, общие результаты, которые придают столь большое очарование изучению природы, не все могут быть сделаны одинаково ясными и доходчивыми для читателя, но все же я осмеливаюсь надеяться, что в работе, которую я сейчас готовлю о физических законах Вселенной, большая часть выдвинутых фактов может быть раскрыта без необходимости обращения к фундаментальным взглядам и принципам. Нарисованная таким образом картина природы, несмотря на недостаточную четкость некоторых ее очертаний, тем не менее способна обогатить интеллект, расширить сферу идей, питать и оживлять воображение.

Возможно, есть доля истины в обвинении, выдвинутом против многих немецких научных работ, в том, что они принижают ценность общих взглядов за счет накопления деталей и не проводят достаточного различия между теми великими результатами, которые образуют, так сказать, маяки науки, и длинным рядом средств, с помощью которых они были достигнуты. Такой метод обращения с научными предметами побудил самого прославленного из наших поэтов нетерпеливо воскликнуть: "Немцы владеют искусством делать науку недоступной". Здание не может производить впечатляющего эффекта до тех пор, пока не будут сняты строительные леса, которые по необходимости использовались при его возведении.

[Footnote] *Gothe, in 'Die Aphorismen uber Naturwissenschaft', bd. I., s. 155 ('Werke kleine Ausgabe', 'von' 1833.)

Таким образом, однородность рисунка, наблюдаемая в распределении континентальных масс, которые все заканчиваются к югу пирамидальной формой и расширяются к северу (закон, определяющий природу климата, направление течений в океане и атмосфере и переход определенных типов тропической растительности в южную умеренную зону), может быть ясно понята без какого-либо знания геодезических и астрономических операций, посредством которых были определены эти пирамидальные формы континентов. Подобным образом, физическая география учит нас, на сколько лиг экваториальная ось превышает полярную ось земного шара, и показывает нам среднее равенство уплощения двух полушарий, не требуя от нас подробностей измерения градусов на меридиане или наблюдений за маятником, которые привели нас к пониманию того, что истинная форма нашего земного шара не совсем соответствует правильной форме эллипсоида вращения, и что эта неправильность отражается в соответствующей неправильности движений Луны.

Взгляды сравнительной географии были особенно расширены благодаря этому замечательному труду "Эрдкундэ им Верхотурье, природа и окружающий мир", в котором Карл Риттер так умело описывает физиономию нашего земного шара и показывает влияние его внешней конфигурации на физические явления на его поверхности, на миграции, законы и нравы народов и на все основные исторические события, разыгравшиеся на лице земли.

Франции принадлежит бессмертное произведение "Экспозиция системы мира", в котором автор объединил результаты высочайших астрономических и математических трудов и представил их своим читателям без каких-либо процедур демонстрации. Строение небес здесь

сводится к простому решению великой проблемы механики; и все же работу Лапласа еще никто не обвинял в неполноте и недостатке глубины.

Различие между разнородными предметами и отделение общего от частного не только способствуют достижению ясности в построении физической истории вселенной, но также являются средством, с помощью которого изучению природы может быть придан более возвышенный характер. Благодаря исключению всех ненужных деталей лучше видны большие массы, и способность рассуждать позволяет охватить все, что в противном случае могло бы ускользнуть от ограниченного диапазона чувств.

Следует признать, изложению общих результатов особенно способствовала счастливая революция, произошедшая с конца прошлого столетия в состоянии всех специальных наук, в особенности геологии, химии и описательной естественной истории. По мере того, как законы допускают более общее применение, и по мере того, как науки взаимно обогащают друг друга и благодаря своему расширению становятся связанными друг с другом во все более многочисленных и тесных отношениях, развитие общих истин может быть дано с краткостью, лишенной поверхностности. При первом рассмотрении все явления кажутся изолированными, и только в результате множества наблюдений, объединенных разумом, мы можем проследить существующие между ними взаимосвязи. Если, однако, в нынешнюю эпоху, которая так ярко характеризуется чередой блестящих научных открытий, мы заметим отсутствие связи в явлениях определенных наук, мы можем ожидать открытия новых фактов, важность которых, вероятно, будет соизмерима с вниманием, направленным на эти отрасли науки. Ожидания такого рода могут быть связаны с метеорологией, некоторыми разделами оптики, а также с излучением тепла и электромагнетизмом после замечательных открытий Меллони и Фарадея. Здесь открывается благодатное поле для открытий, хотя вольтов столб уже научил нас тесной связи, существующей между электрическими, магнитными и химическими явлениями. Кто осмелится утверждать, что в наши дни у нас есть какие-либо точные сведения о той части атмосферы, которая не является кислородом, или что тысячи газообразных веществ, воздействующих на наши органы, не могут быть смешаны с азотом, или, наконец, что мы даже открыли все количество сил, которые пронизывают вселенную?

Целью данного эссе по физической истории мира не является сведение всех чувственных явлений к небольшому числу абстрактных принципов, основанных только на разуме. Физическая история Вселенной, изложение которой я пытаюсь развить, не претендует на то, чтобы возвыситься до опасных абстракций чисто рациональной науки о природе, и является просто "физической географией в сочетании с описанием областей пространства и тел, их населяющих". Лишенный глубины чисто спекулятивной философии, мой очерк о "Космосе" рассматривает созерцание вселенной и основан на рациональном эмпиризме, то есть на результатах фактов, зарегистрированных наукой и проверенных действиями интеллекта. Только в этих пределах работа, за которую я сейчас отваживаюсь взяться, относится к той сфере труда, которой я посвятил себя на протяжении всей моей долгой научной карьеры. Путь исследования не является для меня чем-то неизвестным, хотя другие могут следовать по нему с большим успехом. Единство, которого я стремлюсь достичь в развитии великих явлений вселенной, аналогично тому, которое способно обрести историческое сочинение. Все пункты, относящиеся к случайным индивидуальностям и существенным вариациям реального, будь то форма и расположение природных объектов в борьбе человека со стихиями или наций против

наций, не допускают, чтобы они основывались только на "рациональном основании", то есть выводились только из идей.

Мне кажется, что такая же степень эмпиризма присуща Описанию Вселенной и гражданской истории; но, размышляя о физических явлениях и событиях и прослеживая их причины с помощью процесса рассуждения, мы все больше и больше убеждаемся в истинности древнего учения о том, что силы, присущие материи, и те, которые управляют моральной необходимостью, находятся в соответствии с движениями, происходящими периодически через более или менее продолжительные промежутки времени.

Именно эта необходимость, эта оккультная, но постоянная связь, это периодическое повторение в прогрессивном развитии форм, феноменов и событий составляют "природу", послушную первому сообщенному ей импульсу. Физика, как следует из значения этого термина, ограничивается объяснением явлений материального мира свойствами материи. Следовательно, конечной целью экспериментальных наук является открытие законов и отслеживание их постепенного обобщения. Все, что превышает это, выходит за рамки физического описания Вселенной и относится к ряду высших спекулятивных воззрений.

Эммануил Кант, один из немногих философов, избежавших обвинения в нечестии, с редкой проникательностью определил пределы физических объяснений в своем знаменитом эссе "О теории и строении небес", опубликованном в Кенигсберге в 1755 году.

Изучение науки, которая обещает провести нас через обширные области творения, можно сравнить с путешествием в далекую страну. Прежде чем отправиться в путь, мы оцениваем, и часто с недоверием, свои собственные силы и силы выбранного нами проводника. Но опасения, вызванные изобилием и трудностями, связанными с предметами, которые мы хотели бы охватить, исчезают из поля зрения, поскольку мы помним, что с увеличением числа наблюдений в наши дни также возникло более глубокое знание связи, существующей между всеми явлениями. Нередко случалось, что исследования, проводимые на больших расстояниях, часто и неожиданно проливали свет на предметы, которые долгое время сопротивлялись попыткам объяснить их в узких пределах нашей собственной сферы наблюдения. Органические формы, которые долгое время оставались изолированными как в животном, так и в растительном царстве, были соединены открытием промежуточных звеньев или переходных стадий. География существ, наделенных жизнью, достигает полноты, когда мы видим, что виды, роды и целые семейства, принадлежащие к одному полушарию, как бы отражаются в аналогичных животных и растительных формах в противоположном полушарии. Существуют, так сказать, "эквиваленты", которые взаимно олицетворяют и заменяют друг друга в большом ряду организмов. Эти связующие звенья и переходные стадии могут быть прослежены, поочередно, в недостатке или избытке развития определенных частей, в способе соединения отдельных органов, в различиях в балансе сил или в сходстве с промежуточными формами, которые не являются постоянными, а просто характерны для определенных фаз нормального развития. Переходя от рассмотрения существ, наделенных жизнью, к рассмотрению неорганических тел, мы находим много поразительных иллюстраций высокого уровня развития, которого достигла современная геология. Таким образом, согласно великим взглядам Эли де Бомона, мы видим, как горные цепи, разделяющие различные климаты, флоры и разные расы людей, раскрывают нам свой "относительный возраст" как по характеру поднятых ими осадочных слоев, так и по направлениям, которым они следуют по длинным трещинам и

которые изрезали земную кору. Закономерности суперпозиции трахита и сиенитового порфира, диорита и серпентина, которые сохраняются в богатых платиной районах Урала и на юго-западном склоне Сибирской возвышенности, выясняются наблюдениями, сделанными на плато Мексики и Антьокии, а также в нездоровых ущельях Чоко. Наиболее важные факты, на которых была основана физическая история мира в наше время, были накоплены не случайно. В конце концов было полностью признано, и для эпохи характерно убеждение, что рассказы о дальних путешествиях, слишком долго занятые простым описанием опасных приключений, могут стать источником обучения только там, где путешественник знаком с состоянием науки, которую он хотел бы расширить, и руководствуется разумом в своих исследованиях.

Именно благодаря этой тенденции к обобщению, которая опасна только злоупотреблением, значительная часть уже приобретенных физических знаний может стать общим достоянием всех классов общества; но для того, чтобы сделать обучение, ослабленное этими средствами, соразмерным важности предмета, желательно как можно шире отклоняться от несовершенных сборников, обозначавшихся до конца восемнадцатого века неподходящим термином "популярные знания". Я получаю удовольствие, убеждая себя, что о научных предметах можно говорить языком одновременно достойным, серьезным и одушевленным, и что те, кто ограничен рамками обычной жизни и долгое время оставался чужд тесного общения с природой, возможно, таким образом открыли для себя один из богатейших источников наслаждения, благодаря которому ум воодушевляется приобретением новых идей. Общение с природой пробуждает в нас способности восприятия, которые долгое время дремали; и таким образом, мы с первого взгляда понимаем влияние физических открытий на расширение сферы интеллекта и понимаем, как разумное применение механики, химии и других наук может способствовать национальному процветанию.

Более точное знание связи физических явлений также поможет устранить распространенное заблуждение о том, что все отрасли естествознания не одинаково важны по отношению к общему земледелию и промышленному прогрессу. Часто проводится произвольное различие между различными степенями важности, присущими математическим наукам, изучению организованных существ, знанию электромагнетизма и исследованиям общих свойств материи в различных условиях ее молекулярной агрегации; и нередко самонадеянно навешивают предполагаемое клеймо на исследования такого рода, называя их "чисто теоретическими", забывая, хотя факт давно засвидетельствован, что в наблюдении явления, которое на первый взгляд кажется совершенно изолированным, может скрываться зародыш великого открытия. Когда Алоизио Гальвани впервые стимулировал нервное волокно случайным контактом двух разнородных металлов, его современники никогда не могли предположить, что действие гальванической батареи откроет для нас в щелочах металлы с серебристым блеском, настолько легкие, что плавают на воде, и чрезвычайно легковоспламеняющиеся; или что она станет мощным инструментом химического анализа и одновременно термоскопом и магнитом. Когда Хигенс впервые наблюдал в 1678 году явление поляризации света, проявляющееся в разнице между двумя лучами, на которые делится световой пучок при прохождении через кристалл с двойным преломлением, он не мог предвидеть, что полтора столетия спустя великий философ Араго благодаря своему открытию "хроматической поляризации" сможет с помощью небольшого фрагмента исландского шпата определить, исходит ли солнечный свет от твердого тела или от газообразной оболочки, или кометы передают свет напрямую или просто путем отражения.*

[Сноска] * Открытия Араго в 1811 году. — "История Востока" Деламбро, стр. 652. (Отрывок уже цитировался.)

Равное понимание всех отраслей математических, физических и естественных наук является особым требованием нынешнего века, в котором материальное богатство и растущее процветание наций в основном основаны на более просвещенном использовании продуктов и сил природы. Самый поверхностный взгляд на нынешнее состояние Европы показывает, что уменьшение или даже полное уничтожение национального процветания должно быть наградой тех государств, которые с ленивым безразличием уклоняются от великой борьбы соперничающих наций в сфере промышленного искусства. Так бывает с нациями, как с природой, которая, по удачному выражению Гете, * "не знает остановки в прогрессе и развитии и накладывает свое проклятие на всякое бездействие".

[Footnote] *Gothe, in 'Die Aphorismen uber Naturwissenschaft.' — 'Werke', bd. 1., s. 4

Следовательно, только распространение серьезных и обоснованных научных знаний может предотвратить опасности, о которых я говорил. Человек не может воздействовать на природу или использовать ее силы для своего собственного использования, не понимая их в полной мере и не имея близкого знакомства с законами физического мира. Бэкон сказал, что в человеческих обществах знание - это сила. И то, и другое должно подниматься и опускаться вместе. Но знание, возникающее в результате свободного действия мысли, является одновременно и наслаждением, и нерушимой прерогативой человека; и, составляя часть богатства человечества, оно нередко служит заменой природных богатств, которые лишь скупой разбросаны по земле. Те государства, которые не принимают активного участия в общем промышленном движении, в выборе и приготовлении природных веществ или в применении механики и химии, и среди которых эта деятельность ценится не всеми классами общества, безошибочно увидят, что их процветание уменьшается по мере того, как соседние страны укрепляются и оживляются под благотворным влиянием искусств и наук.

Как в более благородных сферах мысли и чувств, в философии, поэзии и изящных искусствах, цель, к которой мы стремимся, должна быть внутренней — облагораживание интеллекта, — так и мы в нашем стремлении к науке должны стремиться к знанию законов и принципов единства, которые пронизывают жизненные силы вселенной; и именно таким путем физические исследования могут быть поставлены на службу прогрессу промышленности, который является победой разума над материей. Благодаря счастливой связи причин и следствий мы часто видим, что полезное связано с прекрасным и возвышенным. Улучшение сельского хозяйства в руках свободных людей и на землях умеренной протяженности - процветающее состояние механических искусств, освобожденных от оков муниципальных ограничений — возросший импульс, приданный торговле умножением средств интеллектуального прогресса человечества и улучшением политических институтов, в которых этот прогресс отражен. Картина, представленная современной историей, должна убедить тех, кто запоздало осознает истинность урока, который она преподносит.

Не следует также опасаться, что заметное пристрастие к изучению природы и промышленному прогрессу, столь характерное для нынешнего века, неизбежно приведет к замедлению благородных усилий интеллекта в областях философии, классической истории и античности или лишит искусства, с помощью которых украшается жизнь, живительного дыхания воображения. Там, где все зачатки цивилизации развиваются под эгидой свободных институтов

и мудрого законодательства, нет никаких оснований опасаться, что какая-либо одна отрасль знания должна культивироваться в ущерб другим. Все они приносят государству драгоценные плоды, независимо от того, дают ли они пищу человеку и составляют его физическое богатство, или же, будучи более постоянными по своей природе, они передают в произведениях ума славу наций отдаленнейшему потомству. Спартанцы, несмотря на свою дорическую строгость, молили богов даровать им "прекрасное вместе с добром".*

[Сноска] * Псевдо—Платон, "Алкивиад", xi, стр. 184, изд. Steph.; Plut., "Институт лаконики", стр. 253, изд. Hatten.

Я не буду больше останавливаться на соображениях о влиянии, оказываемом математическими и физическими науками на все, что относится к материальным потребностям общественной жизни, поскольку обширность курса, на который я вступаю, не позволяет мне далее настаивать на полезности этих приложений. Привыкший к дальним экскурсиям, я, возможно, ошибся, описав лежащий перед нами путь как более ровный и приятный, чем он есть на самом деле, ибо такова привычка тех, кто с удовольствием ведет других к вершинам высоких гор: они хвалят открывающийся вид, даже когда большая часть далеких равнин скрыта облаками, зная, что эта полупрозрачная дымчатая завеса придает пейзажу определенное очарование из "Власти воображения над областью чувств". Аналогичным образом, с высоты, занимаемой физической историей мира, не все части горизонта будут казаться одинаково четкими и очерченными. Эта нечеткость, однако, объясняется не только нынешним несовершенным состоянием некоторых наук, но и отчасти неумелостью проводника, который неосторожно отважился подняться на эти высокие вершины.

Цель этого вступительного замечания, однако, состоит не только в том, чтобы привлечь внимание к важности и величию физической истории Вселенной, поскольку в наши дни они слишком хорошо изучены, чтобы их оспаривать, но также и в том, чтобы показать, как, без ущерба для стабильности специальных исследований, мы можем получить возможность обобщать наши идеи, концентрируя их в одном общем фокусе, и таким образом прийти к точке зрения, с которой все организмы и силы природы могут рассматриваться как одно живое активное целое, движимое одним единственным импульсом. "Природа, — как замечает Шеллинг в своем поэтическом рассуждении об искусстве, — это не инертная масса; и тому, кто может постичь ее необъятное величие, она открывается как творческая сила вселенной — первозданная, вечная, вечно действующая, она вызывает к жизни все вещи, как тленные, так и нетленные".

Объединяя под одной точкой зрения как явления нашего собственного земного шара, так и явления, представленные в регионах космоса, мы охватываем пределы науки о "Космосе" и преобразуем физическую историю земного шара в физическую историю вселенной, причем один термин моделируется на основе другого. Однако эту науку о Космосе не следует рассматривать просто как энциклопедическую совокупность наиболее важных и общих результатов, которые были собраны воедино из специальных отраслей знания. Эти результаты являются не более чем материалами для огромного здания, и их комбинация не может составлять физическую историю мира, возвышенная часть которой состоит в том, чтобы показать одновременное действие и связующие звенья сил, пронизывающих вселенную. Распределение органических типов в различных климатических условиях и на разных высотах

— то есть география растений и животных - так же сильно отличается от ботаники и описательной зоологии, как геология от минералогии, собственно так называемой. Следовательно, физическую историю Вселенной не следует путать с "Энциклопедиями естественных наук", как они составлялись до сих пор и название которых столь же расплывчато, сколь плохо определены их границы. В рассматриваемой нами работе частичные факты будут рассматриваться только по отношению к целому. Чем выше точка зрения, тем больше необходимость в систематическом способе изложения предмета языком, одновременно оживленным и живописным.

Но мысль и язык всегда были самым тесным образом связаны. Если язык, благодаря своей оригинальности структуры и природному богатству, может в своих очертаниях изящно и ясно интерпретировать мысль, и если благодаря своей счастливой гибкости он может с яркой правдивостью изображать объекты внешнего мира, он в то же время реагирует на мысль и как бы оживляет ее дыханием жизни. Именно эта взаимная реакция делает слова чем-то большим, чем просто знаки и формы мысли; и благотворное влияние языка наиболее ярко проявляется на его родной почве, где оно возникло спонтанно в умах людей, чей характер оно воплощает. Гордясь страной, которая стремится сосредоточить свою силу в интеллектуальном единстве, писатель с восторгом вспоминает преимущества, которыми он пользовался, получив возможность выражать свои мысли на родном языке; и поистине счастлив тот, кто, пытаясь дать ясное изложение великих явлений вселенной, способен черпать из глубин языка, который благодаря свободному развитию мысли и излиянию творческой фантазии на протяжении столетий оказывал столь мощное влияние на судьбы людей.

Этот материал взят со страниц 56-78

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

стр. 56

ПРЕДЕЛЫ И МЕТОД ИЗЛОЖЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ВСЕЛЕННОЙ.

В предыдущей части моей работы я попытался объяснить и проиллюстрировать различными примерами, как удовольствия, предоставляемые аспектом природы, изменяющиеся в источниках в зависимости от того, когда они текут, могут быть умножены и облагорожены знакомством со связью явлений и законами, по которым они регулируются. Таким образом, мне остается изучить дух метода, с помощью которого должно проводиться изложение "физического описания вселенной", и указать пределы этой науки в соответствии со взглядами, которые я приобрел в ходе своих исследований и путешествий по различным частям земли. Полагаю, я могу льстить себя надеждой, что трактат такого рода оправдывает название, которое я рискнул присвоить своей работе, и избавит меня от упрека в самонадеянности, которая была бы вдвойне предосудительной в научной дискуссии.

Прежде чем перейти к описанию частных явлений, которые, как обнаруживается, распределены по различным группам, я бы рассмотрел несколько общих вопросов, тесно

связанных друг с другом и имеющих отношение к природе наших знаний о внешнем мире и различных отношениях в нем во все исторические эпохи и на всех этапах интеллектуального развития. В рамках этого раздела будут рассмотрены следующие соображения:

1. Точные пределы физического описания Вселенной, рассматриваемого как отдельная наука.
2. Краткое перечисление совокупности природных явлений, представленное в форме "общего описания природы".
3. Влияние внешнего мира на воображение и чувства, которое в наше время послужило мощным импульсом к изучению естественных наук, придавая живость описанию отдаленных регионов и описанию природных пейзажей, поскольку оно характеризуется растительной физиономией, выращиванием экзотических растений и их расположением в контрастных группах.
4. История созерцания природы, или прогрессивное развитие идеи Космоса, рассматриваемая применительно к историческим и географическим фактам, которые привели к открытию связи явлений.

Чем выше точка зрения, с которой можно рассматривать природные явления, тем более необходимо ограничивать науку ее справедливыми рамками и отличать ее от всех других аналогичных или вспомогательных исследований.

Физическая космография основана на созерцании всех сотворенных вещей - всего, что существует в пространстве, будь то в виде субстанций или сил, — то есть всех материальных существ, составляющих вселенную. Таким образом, наука, которую я попытался бы определить, предстает перед человеком как обитателем земли в двоякой форме — как сама земля и области космоса. Именно с целью показать действительный характер и независимость изучения физической космографии и в то же время указать на природу ее связи с "общей физикой, описательной естественной историей, геологией и сравнительной географией" я сделаю паузу на несколько мгновений, чтобы рассмотреть ту часть науки о Космосе, которая касается земли. Поскольку история философии не состоит из простого материального перечисления философских взглядов, которых придерживались в разные эпохи, физическое описание вселенной также не должно быть простым энциклопедическим сборником перечисленных нами наук. Трудность определения границ тесно связанных исследований возросла, поскольку на протяжении веков было принято обозначать различные отрасли эмпирического знания терминами, которые допускают либо слишком широкое, либо слишком ограниченное определение идей, которые они должны были передавать, и, кроме того, вызывают возражения из-за того, что имели иное значение в тех классических языках древности, из которых они были заимствованы. Термины "физиология", "физика", "естественная история", "геология" и "география" возникли и стали широко использоваться задолго до того, как появились четкие представления о разнообразии объектов, охватываемых этими науками, и, следовательно, об их взаимной ограниченности. Влияние долгой привычки на язык таково, что у одной из наиболее развитых в цивилизации европейских наций слово "физика" применяется к медицине, в то время как в обществе, пользующемся заслуженной всемирной репутацией, техническая химия, геология и астрономия (чисто экспериментальные науки) включены в раздел "Философские труды".

Часто предпринимались попытки, и почти всегда безуспешные, заменить эти древние обозначения новыми и более подходящими терминами, которые, несмотря на их несомненную расплывчатость, в настоящее время общепонятны. Эти изменения были предложены, по большей части, теми, кто занимался общей классификацией различных отраслей знания, начиная с первого появления большой энциклопедии ("Философская Маргарита") Грегори Райша, настоятеля Шартрезского монастыря во Фрейбурге, ближе к концу пятнадцатого века, до лорда Бэкона и от Бэкона до Д'Аламбера; и в последнее время до выдающегося физика Андре Мари Ампера.**

[сноска] * "Философская Маргарита" Грегори Райша, настоятеля Шартрезского монастыря во Фрейбурге, впервые появилась под следующим названием: *Aepitome omnis Philosophiae*, псевдоним *Margarita Philosophica*, трактаты о всеобщих науках. Гейдельбергское издание (1486) и Страсбургское (1504) носят это название, но первая часть была исключена во фрайбургском издании того же года, а также в двенадцати последующих изданиях, которые сменяли одно другое с небольшими интервалами до 1535 года. Эта работа оказала большое влияние на распространение математических и физических наук к началу шестнадцатого века, и Крэслс, ученый автор книги "Апертура исторических методов геометрики" (1837), показал огромное значение "Энциклопедии" Райша в истории математики в средние века. Я воспользовался отрывком из "Философской Маргариты", найденным только в издании 1513 года, чтобы прояснить важный вопрос об отношениях между утверждениями географа из Сен-Дье Хилакомила (Мартина Вальдзимюллера), первого, кто дал название Америка Новому континенту, и утверждениями Америго Веспуччи, Рене, короля Иерусалимского и герцога Лотарингского, а также теми, которые содержатся в знаменитых изданиях Птолемея 1513 и 1522 годов. See my 'Examen Critique de la Gographie du Nouveau Continent, et des Progres de l'Astronomie Nautique aux 15e et 16e Siecles', t. iv., p. 99-125.

[сноска] Il Ampère, 'Essai sur la Phil. des Sciences', 1834, p. 25. Уэвелл, "Философия индуктивных наук", том ii., стр. 277. Парк, "Пантология", стр. 87.

стр. 59 Выбор неподходящей греческой номенклатуры, возможно, нанес еще больший ущерб последней из этих попыток, чем неразумное использование двоичных делений и чрезмерное умножение групп.

Физическое описание мира, рассматривающее вселенную как объект внешних чувств, несомненно, требует помощи общей физики и описательной естественной истории, но рассмотрение всех сотворенных вещей, которые связаны между собой и образуют одно "целое", оживляемое внутренними силами, придает рассматриваемой нами науке особый характер. Физическая наука рассматривает только общие свойства тел; это продукт абстракции — обобщение воспринимаемых явлений; и даже в труде, в котором были заложены первые основы общей физики, в восьми книгах по физике Аристотеля*, все явления природы рассматриваются как зависящие от примитивного и жизненно важного действия одной единственной силы, из которой исходят все движения вселенной.

[сноска] * Все изменения в физическом мире могут быть сведены к движению. Аристотель., "Физика. Ausc.", iii., 1 и 4, стр. 200, 201. Беккер, viii., 1, 8 и 9, стр. 250, 262, 265. 'De Genere et Corr.', ii., 10, p. 336. Псевдо-Аристотель., "О мире". глава vi., стр. 398.

Земная часть физической космографии, для которой я охотно сохранил бы выразительное обозначение "физическая география", рассматривает распределение магнетизма на нашей планете в зависимости от его интенсивности и направления, но не рассматривает законы притяжения или отталкивания полюсов или средства получения постоянных или преходящих электромагнитных токов. Физическая география изображает в общих чертах ровную или неправильную конфигурацию континентов, соотношение поверхностных площадей и распределение континентальных масс в двух полушариях, распределение, которое оказывает мощное влияние на разнообразие климата и метеорологические изменения атмосферы; эта наука определяет характер горных цепей, которые, будучи поднятыми в разные эпохи, составляют отдельные системы, независимо от того, идут ли они параллельными линиями или пересекаются друг с другом; определяет среднюю высоту континентов над уровнем моря, положение центра тяжести их объема и отношение высочайших вершин горных цепей к среднему уровню моря. возвышение их гребней или их близость к морскому берегу. В нем извергающиеся породы изображаются как принципы движения, действующие на осадочные породы путем их пересечения, поднятия и наклона под различными углами; в нем рассматриваются вулканы либо изолированными, либо расположенными одиночными или двойными рядами и расширяющими сферу своего действия на различные расстояния либо путем поднятия длинных и узких линий скал, либо посредством кругов возмущения, диаметр которых увеличивается или уменьшается с течением веков. Эта земная часть "Науки о космосе" описывает борьбу жидкой стихии с твердой почвой; она указывает на общие черты, присущие всем великим рекам в верхней и нижней частях их русла и в способе их раздвоения, когда их бассейны открыты; и показывает нам реки, прорывающиеся через высочайшие горные цепи или следующие в течение длительного времени параллельно им, либо у их основания, либо на значительном расстоянии, где высота пластов горной системы и направление их наклона соответствуют конфигурации плоскогорья. Только общие результаты сравнительной орографии и гидрографии принадлежат науке, истинные границы которой я желаю определить, а не специальное перечисление величайших возвышенностей нашего земного шара, действующих вулканов, рек и числа их притоков, причем эти подробности относятся скорее к области географии, собственно так называемой. Здесь мы рассматривали бы явления только в их взаимной связи и в их отношении к различным зонам нашей планеты и к ее физическому строению в целом. Области как неорганической, так и организованной материи, классифицированные в соответствии с аналогией формы и состава, несомненно, представляют собой наиболее интересную область изучения, но они относятся к сфере идей, не имеющих отношения к предмету этой работы.

Описание различных стран, несомненно, дает нам важнейший материал для составления физической географии; но сочетание этих различных описаний, расположенных последовательно, так же мало дало бы нам истинного представления об общем строении неровной поверхности нашего земного шара, как последовательность всех флор различных регионов составила бы то, что я обозначаю как "География растений". Именно подвергая отдельные наблюдения процессу мышления, комбинируя и сравнивая их, мы получаем возможность обнаружить отношения, существующие между климатическим распределением существ и индивидуальностью органических форм. (в морфологии или описательной естественной истории растений и животных); и именно путем индукции мы приходим к пониманию числовых законов, соотношения естественных семейств ко всему числу видов и к определению широты или географического положения зон, на равнинах которых каждая

органическая форма достигает максимума своего развития. Соображения такого рода, благодаря их тенденции к обобщению, придают более благородный характер физическому описанию земного шара и позволяют нам понять, как вид пейзажа, то есть впечатление, производимое на ум физиономией растительности, зависит от местного распространения, количества и буйства роста растительных форм, преобладающих в общей массе. Каталоги организованных существ, которым ранее давался помпезный титул "Системы природы", представляют нам удивительно взаимосвязанное расположение по аналогии структуры либо в совершенном развитии этих существ, либо в различных фазах, которые, в соответствии с представлениями о спиральной эволюции, затрагивают у овощей листья, прицветники, чашечку, венчик и органы, обеспечивающие плодоношение; а у животных, с более или менее симметричной регулярностью, клеточные и волокнистые ткани и их совершенные или лишь смутно развитые сочленения. Но эти мнимые системы природы, каким бы изобретательным ни был их способ классификации, не показывают нам органических существ такими, какими они распределены группами по всей нашей планете, в соответствии с их различными соотношениями широты и высоты над уровнем моря, а также климатическими влияниями, которые обусловлены общими и часто очень отдаленными причинами. Конечная цель физической географии, однако, как мы уже говорили, состоит в том, чтобы распознать единство в огромном разнообразии явлений и с помощью упражнения мысли и сочетания наблюдений различить постоянство явлений среди очевидных изменений. При описании земной части Космоса иногда будет необходимо обращаться к совершенно особым фактам; но это будет сделано только для того, чтобы напомнить о связи, существующей между действительным распределением органических существ по земному шару, и законами идеальной классификации по естественным семействам, аналогией внутренней организации и прогрессивной эволюцией.

Из этих рассуждений о границах различных наук, и более конкретно из различия, которое необходимо проводить между описательной ботаникой (морфологией овощей) и географией растений, следует, что в физической истории земного шара неисчислимо множество организованных тел, украшающих мироздание, рассматриваются скорее в соответствии с "зонами обитания" или "станциями" и с различными изгибами "изотермических полос", чем со ссылкой на принципы градации в развитии внутренних организмов. Несмотря на это, ботаника и зоология, составляющие описательную естественную историю всех организованных существ, являются плодотворными источниками, из которых мы черпаем материалы, необходимые для того, чтобы заложить прочную основу для изучения взаимных связей явлений.

Мы приведем здесь одно важное наблюдение, чтобы прояснить связь, о которой мы говорили. Первый общий взгляд на растительность на обширной территории континента показывает нам формы, наиболее непохожие друг на друга — злаковые и орхидные, хвойные и дубы, в локальном приближении друг к другу; в то время как естественные семейства и роды, вместо того чтобы быть локально связанными, рассеяны как бы случайно. Однако эта дисперсия лишь кажущаяся. Физическое описание земного шара учит нас, что растительность повсюду представляет численно постоянные соотношения в развитии своих форм и типов; что в одном и том же климате виды, отсутствующие в одной стране, заменяются в соседней другими видами того же семейства; и что этот "закон замещения", который, по-видимому, зависит от некоторых внутренних тайн организма, рассматриваемых в связи с его происхождением, поддерживает в смежных регионах численное соотношение между видами различных больших семейств и общей массой фанерогамных растений, составляющих две флоры. Таким образом, мы

обнаружили во множестве различных организаций, которыми заняты эти регионы; и мы также обнаружили в каждой зоне, разнообразной в соответствии с семействами растений, медленное, но непрерывное воздействие на воздушный океан, зависящее от влияния света — первичного условия всей органической жизнедеятельности — на твердую и жидкую поверхность нашей планеты. Можно было бы сказать, в соответствии с прекрасным выражением Лавуазье, что древнее чудо мифа о Прометее постоянно обновлялось на наших глазах.

Если мы расширим предложенный нами курс, следуя изложению физического описания Земли, до звездной части науки о Космосе, то есть до определения областей пространства и тел, которыми они населены, мы обнаружим, что наша задача значительно упростилась. Если бы, согласно древним, но нефилософским формам терминологии, мы проводили различие между "физикой", то есть общими соображениями о сущности материи и силах, с помощью которых она приводится в действие, и "химией", которая рассматривает природу веществ, их элементарный состав и те притяжения, которые не определяются исключительно соотношениями масс, мы должны признать, что описание земли включает в себя на стр. 63 сразу "физические" и "химические" действия. В дополнение к гравитации, которую следует рассматривать как первичную силу природы, мы наблюдаем, что вокруг нас действуют притяжения другого рода, как внутри нашей планеты, так и на ее поверхности. Эти силы, к которым мы применяем термин "химическое сродство", действуют на молекулы, находящиеся в контакте или на бесконечно малых расстояниях друг от друга*, и которые, будучи по-разному модифицированными электричеством, теплом, конденсацией в пористых телах или контактом промежуточного вещества, в равной степени оживляют неорганический мир, а также ткани животных и растений.

[сноска] * По вопросу, уже обсуждавшемуся Ньютоном, относительно разницы, существующей между притяжением масс и молекулярным притяжением, см. Лаплас, "Изложение системы мира", стр. 384, и дополнение к книге x "Механика Целесты", стр. 3, 4; Кант, "Метафора. Anfangsgründe der Naturwissenschaft, Säm. Werke", 1839, bd. v., с. 309 (Метафизические принципы естественных наук); Пекте, "Физическая форма", 1838, том i, стр. 59-63.

Если не считать небольших астероидов, которые предстают перед нами в виде аэролитов и падающих звезд, области пространства до сих пор представляли нашему непосредственному наблюдению только физические явления; и в случае с ними мы с уверенностью знаем только эффекты распределения масс, зависящие от количественных соотношений вещества. Следовательно, явления в различных областях пространства могут рассматриваться как находящиеся под влиянием простых динамических законов — законов движения.

Эффекты, которые могут возникнуть из-за специфических различий и первородной природы материи, до сих пор не учитывались в наших расчетах небесного механизма. Единственное средство, с помощью которого обитатели нашей планеты могут вступить в связь с материей, содержащейся в областях пространства, независимо от того, существуют ли они в рассеянных формах или объединены в большие сфероиды, - это явления света, распространение силы тяготения или притяжение масс. Существование периодического воздействия солнца и Луны на колебания земного магнетизма даже в наши дни является чрезвычайно проблематичным. У нас нет прямых экспериментальных знаний о свойствах и специфических качествах масс, циркулирующих в космосе, или о веществе, из которого они, вероятно, состоят, если не считать

того, что может быть получено в результате падения аэролитов или метеоритных камней, которые, как мы уже наблюдали, попадают в пределы нашей земной сферы. Здесь будет достаточно отметить, что направление и чрезмерная скорость проецирования (скорость, полностью планетарная), проявляемая этими массами, делают более чем вероятным, что это небольшие небесные тела, которые, притягиваемые нашей планетой, отклоняются от своего первоначального курса и, таким образом, достигают земли, окутанные парами и находящиеся в состоянии сильного накала. Знакомый вид этих астероидов и аналогии, которые они представляют с минералами, составляющими земную кору, несомненно, дают достаточно оснований для удивления, * но, на мой взгляд, единственный вывод, который можно сделать из этих фактов, состоит в том, что в целом планеты и другие звездные массы, которые под влиянием центрального тела были склеены в кольца пара, а затем в сфероиды, являясь неотъемлемыми частями одной и той же системы и имея одно общее происхождение, также могут состоять из химически идентичных веществ.

[примечание] I[Анализ аэролита, упавшего несколько лет назад в Мэриленде, Соединенные Штаты, и исследованного профессором Силлиманом из Нью-Хейвена, Коннектикут, дал следующие результаты: содержание оксида железа — 24; оксида никеля - 1,25; кремнезема с примесью земли - 3,46; серы - 28,71. "Чудеса геологии" доктора Мантелла, 1848, т. i., стр. 51.] - "Тр."

Опять же, эксперименты с маятником, особенно те, которые с такой редкой точностью провел Бессель, подтверждают ньютоновскую аксиому о том, что тела, самые разнородные по своей природе (такие как вода, золото, кварц, гранулированный известняк и аэролиты различной массы), испытывают совершенно одинаковую степень ускорения под действием земного притяжения. К экспериментам с маятником можно добавить доказательства, полученные из чисто астрономических наблюдений. Почти полное совпадение массы Юпитера, выведенное из влияния, оказываемого этой колоссальной планетой на ее собственные спутники, на короткопериодическую комету Энка и на малые планеты Весту, Юнону, Цереру и Палладу, с равной уверенностью указывает на то, что в пределах реальных наблюдений притяжение определяется исключительно количеством вещества.*

[footnote] *Poisson, 'Connaissances des Temps pour l'Anne' 1836, p. 64-66. Бессель, "Летопись" Поггендорфа, bd. xxv., с. 417. Encke, 'Abhandlungen der Berliner Academie' (Trans. из Берлинской академии), 1826, с. 257. Mitscherlich, 'Lehrbuch der Chemie' (Manual of Chemistry), 1837 bd. i. s. 352.

Это отсутствие какой-либо заметной разницы в природе материи, доказанное как прямым наблюдением, так и теоретическими выводами, придает механизму небес высокую степень простоты. Поскольку неизмеримые масштабы областей пространства подчиняются только законам движения, звездная часть науки о Космосе основана на чистом и обильном источнике математической астрономии, как и земная часть физики, химии и органической морфологии; но область этих трех последних названных наук охватывает рассмотрение явлений, которые настолько сложны и до настоящего времени были признаны настолько малопригодными для применения строгого метода, что физическая наука Земли не может похвастаться той же определенностью и простотой в изложении фактов и их взаимной связи, которые были обнаружены ранее. охарактеризуйте небесную часть Космоса. Не исключено, что различие, на которое мы ссылаемся, может послужить объяснением причины, по которой в ранние века

интеллектуальной культуры греков натурфилософия пифагорейцев с большим рвением обращалась к небесным телам и областям пространства, чем к земле и ее порождениям, и того, как благодаря Филолаю, а впоследствии и аналогичным взглядам Аристарха Самосского и Селевка Эритрейского эта наука стала более благоприятной для достижения знания истинной системы мира, чем натурфилософия ионийской школы. Это когда-либо могло иметь отношение к физической истории земли. Уделяя лишь небольшое внимание свойствам и специфическим различиям материи, заполняющей пространство, великая итальянская школа в своей дорической серьезности отдавала предпочтение всему, что относится к измерению, форме тел, числу и расстояниям до планет*, в то время как ионийские физики направляли свое внимание качествам материи, ее истинным или предполагаемым метаморфозам и отношениям происхождения.

[сноска] * Сравните "Дориен" Отфрида Мюллера, bd. i., s. 365.

Могущественный гений Аристотеля, в равной степени глубоко умозрительный и практичный, с одинаковым успехом исследовал глубины абстракции и неисчерпаемые ресурсы жизнедеятельности, пронизывающие материальный мир.

Нескольким выдающимся трактатам по физической географии предшествует введение, чисто астрономические разделы которого направлены на рассмотрение Земли в ее планетарной зависимости и как составляющей часть той великой системы, которая управляется одним центральным телом - Солнцем. Этот курс диаметрально противоположен тому, которому я предлагаю следовать. Чтобы адекватно оценить достоинство Космоса, необходимо, чтобы звездная часть, названная Кантом "естественной историей небес", не была подчинена земной. В науке о Космосе, по выражению Аристарха Самосского, пионера системы Коперника, солнце со своими спутниками было не более чем одной из бесчисленных звезд, которыми заполнено космическое пространство. Физическая история мира должна, следовательно, начинаться с описания небесных тел, стр. 66 и с географического наброска Вселенной, или, я бы скорее сказал, с настоящей "карты мира", такой, какая была начертана смелой рукой старшего Гершеля. Если, несмотря на малость нашей планеты, самое значительное место и самое внимательное рассмотрение будет уделено здесь тому, что касается исключительно ее, то это происходит исключительно из-за диспропорции в объеме наших знаний о том, что доступно, и о том, что закрыто для нашего наблюдения. Это подчинение небесной части земному встречается в великом труде Бернарда Варениуса*, который появился в середине семнадцатого века.

[Footnote] *'Geographia Generalis in qua affectiones generales telluris explicantur.' Самое старое издание Эльзевира датировано 1650 годом, второе - 1672 годом, а третье - 1681 годом; они были опубликованы в Кембридже под руководством Ньютона. Эта превосходная работа Варениуса является, в истинном смысле этих слов, физическим описанием земли. Со времен работы "Естественная история Индии" 1590 года, в которой иезуит Джозеф де Акоста столь виртуозно нарисовал очертания Нового континента, вопросы, относящиеся к физической истории земли, никогда не рассматривались с такой замечательной общностью. Акоста богаче оригинальными наблюдениями, в то время как Варениус охватывает более широкий круг идей, поскольку его пребывание в Голландии, которая в тот период была центром обширных коммерческих связей, свело его с большим количеством хорошо информированных путешественников. "Generalis sive Universalis Geographia dictur quae tellurem in genere consideratque affectiones explicat, non

habita particularium regionum ratione". "Общее описание земли" Варениуса ("Pars Absoluta", главы i-xxii) может рассматриваться как трактат по сравнительной географии, если мы примем термин, используемый самим автором ("Geographia Comparativa", главы xxxiii-xl), хотя это следует понимать в ограниченном смысле. Среди наиболее примечательных отрывков этой книги мы можем привести следующие: перечисление горных систем; рассмотрение соотношений, существующих между их направлениями и общей формой континентов (стр. 66, 76, изд. Cantab., 1681); список потухших вулканов и таких, которые все еще находились в состоянии активности; обсуждение фактов, относящихся к общему распределению островов и архипелагов (стр. 220); глубина океана относительно высоты соседних побережий (стр. 103); равномерность уровня, наблюдаемая во всех открытых морях (стр. 97); зависимость течений от преобладающих ветров; неодинаковая соленость моря; конфигурация берегов (стр. 139); направление ветров в результате разницы температур и т.д. Далее мы можем привести в пример замечательные соображения Варениуса относительно равноденственного течения с востока на запад, которому он приписывает происхождение Гольфстрима, начинающегося у мыса Св. Огюстен, и далее между Кубой и Флоридой (стр. 140). Ничто не может быть более точным, чем его описание течения, которое огибает западное побережье Африки, между Кабо-Верде и островом Фернандо-По в Гвинейском заливе. Варениус объясняет образование спорадических островов, предполагая, что они являются "поднятым дном моря": "великий спиритуум инклюзорум vi, включающий в себя все горы и земные просторы, суть которых мы описываем" (стр. 225). Издание, опубликованное Ньютоном в 1681 году ("Аукцион и исправление", к сожалению, не содержит дополнений от этого великого авторитета; и там даже не упоминается о полярном сжатии земного шара, хотя эксперименты Ричера с маятником были проведены за девять лет до появления кембриджского издания. "Математические начала естественной философии" Ньютона не были переданы в рукописи Королевскому обществу до апреля 1686 года. Похоже, что относительно места рождения Варениуса существует большая неопределенность. Джехер говорит, что это была Англия, в то время как, согласно "Всемирной биографии" (b.xlvii., стр. 495), утверждается, что он родился в Амстердаме; но из посвящения бургомистру этого города (см. Его "Сравнительную географию") следует, что оба предположения ложны. Варениус прямо говорит, что он искал убежища в Амстердаме, "потому что его родной город был сожжен и полностью разрушен во время длительной войны", слова, которые, по-видимому, применимы к северу Германии и к разрушениям Тридцатилетней войны. В своем посвящении другой работы, "Descriptio regni Japoniae" (Amst., 1649), сенату Гамбурга, Варениус говорит, что он продолжал изучать элементарную математику в гимназии этого города. Таким образом, есть все основания полагать, что этот замечательный географ был уроженцем Германии и, вероятно, родился в Люнебурге ("Виттен. Память. Теол.", 1685, с. 2142; Цедлер, "Универсальный словарь", том. xlv., 1745, с. 187).

с. 67 Он был первым, кто провел различие между "общей и специальной географией", первую из которых он подразделяет на "абсолютную", или, собственно говоря, "земную" часть, и "относительную или планетарную" часть, в зависимости от способа рассмотрения нашей планеты либо применительно к ее поверхности в различных зонах, либо в зависимости от ее отношения к солнцу и луне. К славе Варениуса относится тот факт, что его работа по "Общей и сравнительной географии" в столь высокой степени привлекла внимание Ньютона. Несовершенное состояние многих вспомогательных наук, из которых этот автор был вынужден черпать материалы, не позволило его работе соответствовать величию замысла, и увидеть контуры сравнительной географии, нарисованные во всей их полноте и во всех их отношениях с

историей человечества умелой рукой Карла Риттера, было предоставлено нашему времени и моей собственной стране.*

[Footnote] *Carl Ritter's 'Erdkunde im Verhältniss zur Natur und zur Geschichte des Menschen, oder allgemeine vergleichende Geographie' (Geography in relation to Nature and the History of Man, or general Comparative Geography).

Перечисление наиболее важных результатов астрономических и физических наук, которые в истории Космоса направлены к одному общему фокусу, возможно, в определенной степени оправдывает название, которое я дал своей работе, и, рассматриваемое в ограниченных рамках, которые я предложил себе, предприятие может считаться менее рискованным, чем название. Введение новых терминов, особенно применительно к общим результатам науки, которая должна быть доступна всем, всегда сильно противоречило моей собственной практике; и всякий раз, когда я расширял устоявшуюся номенклатуру, это касалось только таких специальностей, как описательная ботаника и зоология, где введение доселе неизвестных объектов делало необходимыми новые названия. Названия физических описаний Вселенной, или физической космографии, которые я использую без разбора, были смоделированы по образцу терминов "физических описаний Земли", то есть "физической географии", которые уже давно вошли в обиход. Декарт, чей гений был одним из самых могущественных проявлений в любую эпоху, оставил нам несколько фрагментов великого труда, который он намеревался опубликовать под названием "Monde" и к которому он подготовился специальными исследованиями, включая даже анатомию человека. Необычное, но определенное выражение "наука о космосе" напоминает уму жителя Земли, что мы говорим о более обширном горизонте — о совокупности всех вещей, которыми заполнено пространство, от самых отдаленных туманностей до климатического распределения тех тонких тканей растительного вещества, которые пестрым покровом покрывают поверхность наших горных пород.

Влияние узколобых взглядов, свойственных более ранним эпохам цивилизации, привело во всех языках к путанице идей в синонимическом употреблении слов "земля" и "мир", в то время как общеупотребительные выражения "кругосветные путешествия", "карта мира" и "новый свет" представляют собой дополнительные иллюстрации той же путаницы. Более благородные и точно определенные выражения "система мира", "планетарный мир" и "сотворение и возраст мира" относятся либо ко всей совокупности субстанций, которыми заполнено пространство, либо к происхождению всей вселенной.

Естественно, что среди чрезвычайной изменчивости явлений, представляемых поверхностью нашего земного шара и воздушным океаном, которым он окружен, на человека произвели впечатление вид небесного свода и равномерные движения солнца и планет. Таким образом, слово "Космос", которое изначально, в гомеровские века, обозначало идею порядка и гармонии, впоследствии было принято в научном языке, где оно постепенно применялось к порядку, наблюдаемому в движениях небесных тел, ко всей вселенной, а затем, наконец, к миру, в котором эта гармония была отражена для нас. Согласно утверждению Филолая, фрагментарные работы которого были так умело прокомментированы Беком, и в соответствии с общим свидетельством древности, Пифагор был первым, кто использовал слово Космос для обозначения порядка, царящего во вселенной, или во всем мире.*

[сноска] * [Греческое слово], в самом древнем и в то же время наиболее точном определении этого слова, означало "украшение" (как украшение мужчины, женщины или лошади); в переносном смысле [греческое слово], оно подразумевало порядок или украшенность дискурса. Согласно свидетельствам всех древних, именно Пифагор первым использовал это слово для обозначения порядка во вселенной и самой вселенной. Пифагор не оставил никаких писем; но древнее подтверждение истинности этого утверждения можно найти в нескольких отрывках фрагментарных работ Филолая (Stob., "Эклога", стр. 360 и 460, Heeren), стр. 62, 90, в немецком издании Бока. Я не привожу, в соответствии с примером Наке, Тимофа Локриса, поскольку его подлинность сомнительна. Плутарх ('De plac. Фил.', ii., I) самым недвусмысленным образом говорит, что Пифагор дал вселенной название Космос из-за царившего в ней порядка; то же самое делает Гален ('Hist. Фил.', стр. 429). Это слово вместе с его новым значением перешло из философских школ в язык поэтов и прозаиков. Платон обозначает небесные тела именем "Уран", но порядок, пронизывающий области пространства, он также называет Космосом, и в своем "Тимусе" (стр. 30 а.) он говорит, "что мир - это животное, наделенное душой" [греческие слова]. Сравните Анах. Клаз., изд. Schaubach, р. III и Plut. ('De plac. У Аристотеля ("De Caelo", I, 9) "Космос" означает "вселенную и пронизывающий ее порядок", но он также рассматривается как разделенный в пространстве на две части — подлунный мир и мир над Луной. ("Метеор", I, w, 1 и I., 3, 13, стр. 339, "а" и 340, "б", Bekk.) Определение Космоса, которое я уже цитировал, взято из "de Mundo" Псевдо-Аристотеля, глава ii. (стр. 391); упомянутый отрывок выглядит следующим образом: [Греческие слова]. Большинство встречающихся у греческих авторов отрывков о слове "Космос" можно найти, собранных воедино в споре между Ричардом Бентли и Чарльзом Бойлем ("Филологический опус", 1781, стр. 347, 445; "Диссертация о посланиях Фалариса", 1817, стр. 254); об историческом существовании Залевка, законодателя Левкриса, в превосходном труде Наке "Sched. Крит.", 1812, стр. 9, 15; и, наконец, у Теофила Шмидта, "Объявление Клеома". Цикл. Теория", мет. I., 1, стр. ix., 1 и 99. Взятое в более ограниченном смысле, слово Космос также используется во множественном числе (см., 1, 5) либо для обозначения звезд (см., 1, с. 514; см., 11, 13), либо бесчисленных систем, разбросанных подобно островам в необъятном космосе, и каждая состоит из солнца и луны. (Anax. Клаз., "Фрагмент", стр. 89, 93, 120; Брандис, "Геш. der Griechisch-Römischen Philosophie", b. i., s. 252 (History of the Greco-Roman Philosophy). Каждая из этих групп, образующих, таким образом, "Космос", вселенную, [греческие слова], это слово должно пониматься в более широком смысле (Plut., ii., 1). Только спустя много времени после правления Птолемея это слово было применено к земле. Бокх сделал известные надписи, восхваляющие Траяна и Адриана ('Corpus Inscr. Graec.', I, n. 334 и 1036), в котором [греческое слово] встречается вместо [греческого слова] таким же образом, как мы все еще используем термин "мир" для обозначения только земли. Мы уже упоминали об особом разделении областей пространства, стр. 70 [Сноска продолжается] на три части: "Олимп, Космос" и "Уран" (Stob., i, стр. 488; Филолай, стр. 95, 303); это разделение применимо к различным областям, окружающим этот таинственный центр вселенной, [греческие слова] пифагорейцев. Во фрагментарном отрывке, в котором встречается это разделение, термин [греческое слово] обозначает самую внутреннюю область, расположенную между Луной и землей; это область изменения вещей. Средняя область, где планеты вращаются в неизменном и гармоничном порядке, в соответствии с особыми представлениями о Вселенной называется исключительно "Космосом", в то время как слово "Олимп" используется для обозначения внешней, или магматической, области. Бопп, выдающийся филолог, заметил, что мы можем вывести, как это сделал Потт, "Этимол. Форшунген", т. i., с. 39 и 252 ("Этимол. Исследования"), слово [греческое

слово] от санскритского корня "sud", "purificari", предполагая два условия; во—первых, что греческая буква "каппа" в [греческом слове] происходит от дворцового "epsilon", которое Бопп представляет через "s", а Потт - через "ς" (таким же образом, как [греческое слово] "desem, taihun" в готическом переводе происходит от индийского слова "dasan"), и, во-вторых, что индийская "d" соответствует, как правило, дворцовому "epsilon". Греческая "тета" ("Vergleichende Grammatik" 99 - Сравнительная грамматика), которая показывает связь [греческого слова] (для [греческого слова]) с санскритским корнем "sud", откуда также происходит [греческое слово]. Другой индийский термин, обозначающий мир, — "гагат" (произносится как "дшагат"), который, собственно говоря, является причастием настоящего времени глагола "гагами" (я иду), корень которого "га". Ограничивая себя кругом эллинских этимологий, мы обнаруживаем ("Этимол. М.", стр. 532, 12), что [греческое слово] тесно связано с [греческим словом] или, скорее, с [греческим словом], откуда у нас есть [греческое слово] или [греческое слово] Welker ("Кретище Col in Theben", с. 23 - Критская колония в Фивах) сочетается с этим названием [греческое слово], поскольку у Исихия [греческое слово] обозначает критский доспех. Когда среди римлян был введен научный язык Греции, слово "мундус", которое поначалу имело только основное значение [греческого слова] (женское украшение), стало применяться для обозначения всей вселенной. Энниус, по-видимому, был первым, кто отважился на это нововведение. В одном из фрагментов этого поэта, сохранных Макробием по случаю его ссоры с Вергилием, мы находим слово, употребленное в новом значении: "Mundus caeli vastus constitit silentio" (Сб., vi., 2). Цицерон также говорит: "Кем является просветленный мир вокамуса" (Тимей, 'S.de универ., глава х.) Санскритский корень "mand", от которого Потт выводит латинское "mundus" (этим. Forsch., th. i., s. 240), сочетает в себе двойное значение сияния и украшения. "Лока" на санскрите обозначает мир и людей в целом так же, как французское слово "monde", и, согласно Боппу, происходит от "lok" (видеть и сиять); то же самое происходит и со славянским корнем "swjet", который означает и "свет", и "мир". (Гримм, "Немецкая грамматика", Б. iii., с. 394 — Немецкая грамматика.) Слово "welt", которое немцы используют в наши дни и которое было "weralt" на древнегерманском, "worold" на древнесаксонском и "weruld" на англосаксонском, было, согласно интерпретации Джеймса Гримма, периодом времени, эпохой ("saeculum"), а не термином, используемым для обозначения мира в пространстве. Этруски представляли себе "мундус" как перевернутый купол, симметрично противоположный небесному своду ("Этрускен" Отфрида Мюллера, т. ii, с. 96 и т.д.). Взятое в еще более ограниченном смысле, это слово, по-видимому, обозначало у готов земную поверхность, опоясанную морями ("марей, мери"), "меригард", буквально "сад морей".

Из итальянской философской школы выражение перешло в этом значении в язык тех ранних поэтов, которые писали о природе, Парменида и Эмпедокла, а оттуда в произведения прозаиков. Мы не будем здесь вдаваться в обсуждение того, каким образом, согласно пифагорейским взглядам, Филолай проводит различие между Олимпом, Ураном, или небесами, и Космосом, или как одно и то же слово, используемое во множественном числе, могло быть применено к определенным небесным телам (планетам), вращающимся вокруг одного центрального центра мира, или к группам звезд. В этой работе я использую слово "Космос" в соответствии с эллинским употреблением этого термина впоследствии, во времена Пифагора, и в соответствии с точным определением, данным ему в трактате под названием "О мире", который долгое время ошибочно приписывался Аристотелю. Это совокупность всех вещей на небе и земле, универсальность сотворенных вещей, составляющих воспринимаемый мир. Если

бы научные термины надолго не утратили своего истинного словесного значения, настоящая работа скорее должна была бы носить название "Космография", разделенная на "Уранографию" и "Географию". Римляне в своих скудных эссе по философии подражали грекам, применяя к вселенной термин "mundus", который в своем первоначальном значении обозначал не что иное, как орнамент, и даже не подразумевал порядка или регулярности в расположении частей. Вероятно, что введением в язык Лация этого технического термина как эквивалента Космоса в его двойном значении обязан Энний*, который был последователем италийской школы и переводчиком трудов Эпихарма и некоторых его учеников по философии пифагора.

[сноска] * См. об Эннииусе, остроумных исследованиях Леопольда Кранера в его "Основных принципах управления римским государством", 1837, с. 41-45 (Очерки истории упадка установившейся религии у римлян). По всей вероятности, Энний цитировал не из сочинений самого Эпихарма, а из стихотворений, написанных от имени этого философа и в соответствии с его взглядами.

Сначала мы бы провели различие между физической "историей" и физическим "описанием" мира. Первая, понимаемая в самом общем смысле этого слова, должна была бы, если бы существовали материалы для ее написания, проследить изменения, испытываемые Вселенной в течение веков, от новых звезд, которые внезапно появлялись и исчезали на небесном своде, от растворяющихся или уплотняющихся туманностей - до первого слоя криптогамной растительности на все еще недостаточно остывшей поверхности земли или на коралловом рифе, поднятом из глубин океана. "Физическое описание мира" представляет картину всего, что существует в пространстве, — одновременного действия природных сил вместе с явлениями, которые они производят.

Но если мы хотим правильно понять природу, мы не должны полностью или абсолютным образом отделять рассмотрение нынешнего положения вещей от рассмотрения последовательных фаз, через которые они прошли. Мы не можем составить правильное представление об их природе, не оглядываясь назад на способ их образования. Не только органическая материя постоянно претерпевает изменения и растворяется, образуя новые комбинации. Сам земной шар на каждом этапе своего существования раскрывает тайну своих прежних условий.

Мы не можем исследовать кору нашей планеты, не распознав следов предшествующего существования и разрушения органического мира. Осадочные породы представляют собой последовательность органических форм, объединенных в группы, которые последовательно вытесняли и сменяли друг друга. Таким образом, различные наложенные друг на друга слои демонстрируют нам фауну и флору разных эпох. В этом смысле описание природы тесно связано с ее историей; и геолог, руководствующийся связью, существующей между наблюдаемыми фактами, не может составить представления о настоящем, не исследуя на протяжении бесчисленных веков историю прошлого. Прослеживая физические очертания земного шара, мы видим, что настоящее и прошлое как бы взаимно связаны друг с другом; ибо область природы подобна области языков, в которых этимологические исследования обнаруживают последовательное развитие, показывая нам первичное состояние идиомы, отраженное в формах речи, используемых в настоящее время. Изучение материального мира делает это отражение прошлого особенно очевидным, проявляя в процессе образования породы извержений и осадочные пласты, аналогичные породам прошлых эпох. Если мне будет

позволено позаимствовать поразительную иллюстрацию из геологических соотношений, определяющих физиономию страны, я бы сказал, что купола трахита, конусы базальта, потоки лавы ("кулы") миндалевидного тела с удлиненными и параллельными порами и белые отложения пемзы, перемешанные с черными отложениями шлака, оживляют пейзаж ассоциациями прошлого, которые они пробуждают, воздействуя на воображение просвещенного наблюдателя подобно традиционным записям о более раннем мире. Их форма - это их история.

Смысл, в котором греки и римляне первоначально употребляли слово "история", доказывает, что они тоже были глубоко убеждены в том, что для формирования полного представления о современном состоянии Вселенной необходимо рассматривать ее в последовательных фазах. Однако не в определении, данном Валерием Флакком*, а в зоологических трудах Аристотеля слово "история" предстает как изложение результатов опыта и наблюдений.

[Сноска] *Авл. Гелл., 'Nect. Att.', v., 18.

Физическое описание этого слова Плинием старшим носит название "Естественная история", в то время как в письмах его племянника оно обозначается более благородным термином "История природы". Более ранние греческие историки не отделяли описание стран от повествования о событиях, театром которых они были. У этих авторов физическая география и история долгое время были тесно связаны и оставались простым, но изящным сочетанием до периода развития политических интересов, когда волнения, в которых протекала жизнь людей, привели к тому, что географическая часть была изгнана из истории народов и возведена в самостоятельную науку.

Остается рассмотреть, можем ли мы надеяться с помощью действия мысли свести огромное разнообразие явлений, составляющих Космос, к единству принципа и свидетельству, предоставляемому рациональными истинами. При нынешнем состоянии эмпирического знания мы едва ли можем льстить себя такой надеждой. Экспериментальные науки, основанные на наблюдении за внешним миром, не могут стремиться к полноте; природа вещей и несовершенство наших органов одинаково противостоят этому. Нам никогда не удастся исчерпать неизмеримые богатства природы; и ни у одного поколения людей никогда не будет повода хвастаться тем, что они постигли всю совокупность явлений. Только распределив их по группам, мы смогли, в случае с немногими, открыть для себя царство определенных естественных законов, величественных и простых, как сама природа. Масштабы этой империи, без сомнения, будут увеличиваться по мере того, как физические науки будут развиваться все совершеннее. Поразительные доказательства этого прогресса были проявлены в наши дни в явлениях электромагнетизма, распространении световых волн и излучении тепла. Таким же образом плодотворное учение об эволюции показывает нам, как в органическом развитии все, что образуется, намечается заранее и как ткани растительной и животной материи равномерно возникают в результате размножения и трансформации клеток.

Обобщение законов, которое, будучи поначалу ограничено узкими рамками, применялось исключительно к изолированным группам явлений, приобретает со временем более выраженные градации и возрастает в объеме и достоверности до тех пор, пока процесс рассуждения применяется строго к аналогичным явлениям; но как только динамические взгляды оказываются недостаточными там, где в игру вступают специфические свойства и гетерогенная природа материи; следует опасаться, что, упорствуя в поиске законов, мы можем

обнаружить, что наш курс внезапно остановлен непреодолимой пропастью. Принцип единства упускается из виду, и путеводная нить разрывается на части всякий раз, когда какой-либо специфический вид действия проявляется среди активных сил природы. Закон эквивалентов и числовых пропорций состава, столь удачно признанный современными химиками и провозглашенный в древней форме атомных символов, все еще остается изолированным и независимым от математических законов движения и тяготения.

Те произведения природы, которые являются объектами непосредственного наблюдения, могут быть логически распределены по классам, отрядам и семействам. Эта форма распределения, несомненно, проливает некоторый свет на описательную естественную историю, но изучение организованных тел, рассматриваемых в их линейной связи, хотя и может придать большую степень единства и простоты распределению групп, не может подняться до высоты классификации, основанной на одном-единственном принципе состава и внутренней организации. Как законы природы представляют различные градации в зависимости от протяженности горизонта или пределов рассматриваемых явлений, так и в исследовании внешнего мира существуют также по-разному градуированные фазы. Эмпиризм берет свое начало в изолированных взглядах, которые впоследствии группируются в соответствии с их аналогией или непохожестью. Прямое наблюдение сменяется, хотя и много позже, желанием проводить эксперименты, то есть вызывать явления при других определенных условиях. Рациональный экспериментатор не идет на риск, но действует под руководством гипотез, основанных на наполовину нечеткой и более или менее справедливой интуиции о связи, существующей между природными объектами или силами. То, что было завоевано наблюдением или посредством экспериментов, ведет путем анализа и индукции к открытию эмпирических законов. Таковы фазы развития человеческого интеллекта, которыми отмечены различные эпохи в жизни народов и посредством которых была накоплена та огромная масса фактов, которая составляет в наши дни прочную основу естественных наук.

Две формы абстракции совместно регулируют наше знание, а именно, отношения "количества", включающие идеи числа и размера, и отношения "качества", охватывающие рассмотрение специфических свойств и гетерогенной природы материи. Первое, как более доступное для упражнения мысли, относится к математике; последнее, из-за кажущихся загадок и больших трудностей, относится к области химических наук. Чтобы подвергнуть явления вычислению, приходится прибегать к гипотетическому построению материи из комбинации молекул и атомов, количество, форма, положение и полярность которых определяют, модифицируют или варьируют явления.

Издавна существовавшие мифические представления о невесомых субстанциях и жизненных силах, свойственных каждому способу организации, в целом усложнили наши взгляды и пролили неясный свет на путь, по которому мы должны следовать.

Таким образом, самые разнообразные формы интуиции век за веком помогали приумножать огромную массу эмпирических знаний, которые в наши дни пополняются со все возрастающей быстротой. Исследовательский дух человека стремится время от времени, с переменным успехом, прорваться сквозь эти изобретенные древние формы и символы, подчинить непокорную материю правилам механического конструирования.

Мы все еще очень далеки от того времени, когда мы сможем посредством действия мысли свести все, что мы воспринимаем органами чувств, к единству рационального принципа. Можно

даже усомниться в том, что такая победа когда-либо могла быть достигнута в области натурфилософии. Усложнение явлений и обширность Космоса, казалось бы, препятствуют такому результату; но даже частичное решение проблемы - тенденция к пониманию явлений Вселенной — тем не менее останется вечной и возвышенной целью любого исследования природы.

В соответствии с характером моих предыдущих работ, а также с работой, которой я занимался в течение своей научной карьеры, - измерениями, экспериментами и исследованием фактов, я ограничиваю себя областью эмпирических идей.

Изложение взаимосвязанных фактов не исключает классификации явлений в соответствии с их рациональной связью, обобщения многих особенностей в огромной массе наблюдений или попытки открыть законы. Концепции вселенной, основанные исключительно на разуме и принципах спекулятивной философии, без сомнения, поставили бы перед наукой о Космосе еще более возвышенную цель. Я далек от того, чтобы обвинять усилия других только потому, что их успех до сих пор оставался весьма сомнительным. Вопреки желаниям и советам тех глубоких и могущественных мыслителей, которые дали новую жизнь спекуляциям, которые уже были знакомы древним, системы естественной философии в нашей собственной стране в течение некоторого времени отвлекали умы людей от более серьезного изучения математических и физических наук. Злоупотребление высшими силами, которое привело многих из нашей благородной, но плохо разбирающейся молодежи в сатурналии чисто идеальной науки о природе, было отмечено опьянением мнимыми завоеваниями, новой и фантастически символической фразеологией и пристрастием к формулам схоластического рационализма, более ограниченного по своим взглядам, чем любой из известных средневековью. Я использую выражение "злоупотребление высшими силами", потому что высшие интеллекты, преданные философским занятиям и экспериментальным наукам, остались чужды этих сатурналий. Результаты, полученные в результате серьезного исследования на пути эксперимента, не могут противоречить истинной философии природы. Если и есть какое-либо противоречие, то вина должна заключаться либо в необоснованности спекуляций, либо в преувеличенных претензиях эмпиризма, который считает, что экспериментом доказано больше, чем на самом деле из него можно извлечь.

Внешняя природа может быть противопоставлена интеллектуальному миру, как если бы последний не входил в пределы первого, или природа может быть противопоставлена искусству, когда последнее определяется как проявление интеллектуальной силы человека; но эти контрасты, которые мы находим отраженными в наиболее развитых языках, не должны приводить нас к отделению сферы природы от сферы разума, поскольку такое разделение свело бы физическую науку о мире к простой совокупности эмпирических специальностей. Наука не представляется человеку до тех пор, пока разум не победит материю в стремлении подчинить результаты экспериментальных исследований рациональным комбинациям. Наука - это труд ума, применяемый к природе, но внешний мир не имеет для нас реального существования, кроме образа, отраженного внутри нас посредством органов чувств. Как интеллект и формы речи, мысль и ее вербальные символы объединены тайными и неразрывными узами, так и внешний мир почти бессознательно смешивается для нас с нашими идеями и чувствами. "Внешние явления, - говорит Гегель в своей "Философии истории", - в некоторой степени транслируются в наших внутренних представлениях". Объективный мир, постигаемый и отражаемый в нас мыслью, подчинен вечным и необходимым условиям нашего

интеллектуального бытия. Деятельность ума осуществляется на элементах, предоставленных ему чувственным восприятием. Таким образом, на заре человечества в простой интуиции природных фактов и в усилиях, предпринимаемых для их понимания, проявляется зародыш философии природы. Эти идеальные тенденции различаются и являются более или менее сильными в зависимости от индивидуальных характеристик и моральных устоев народов, а также от уровня их умственной культуры, независимо от того, достигнуты ли они среди природных пейзажей, которые возбуждают или охлаждают воображение.

История сохранила записи о многочисленных попытках, которые были предприняты для формирования рациональной концепции всего мира явлений и признания во вселенной действия одной-единственной активной силы, с помощью которой материя проникает, преобразуется и оживляется. Эти попытки прослеживаются в классической древности в тех трактатах о принципах вещей, которые исходили от ионийской школы и в которых все явления природы подвергались рискованным спекуляциям, основанным на небольшом количестве наблюдений. Постепенно, по мере того как влияние великих исторических событий благоприятствовало развитию каждой отрасли науки, подкрепленной наблюдениями, остыл тот пыл, который раньше побуждал людей искать сущностную природу и связь вещей с помощью идеальной конструкции и чисто рациональных принципов. В последнее время математическая часть натурфилософии была самым замечательным образом расширена. Метод и инструмент (анализ) были одновременно усовершенствованы. То, что было приобретено столь различными способами — изобретательным применением атомных предположений, более общим и интимным изучением явлений и усовершенствованной конструкцией нового аппарата, — является общим достоянием человечества и, по нашему мнению, не должно быть изъято из свободного применения спекулятивной мысли в большей степени, чем в древние времена.

Нельзя отрицать, что в этом процессе мышления результатам опыта приходилось бороться со многими недостатками; поэтому мы не должны удивляться, если из-за постоянной изменчивости теоретических взглядов, как остроумно выражен автор "Джордано Бруно", "большинство людей не видят в философии ничего, кроме череды пролетающих метеоров, в то время как даже более грандиозные формы, в которых она проявила себя, разделяют судьбу комет, тел, которые, по всеобщему мнению, не причисляются к вечным и неизменным творениям природы, а рассматриваются просто как мимолетные видения". из паров воспламеняющегося газа".

[Footnote] *Schelling's Bruno, 'eber das Gottliche und Naturaliche Princip. der Dinge", 181 (Бруно, о "Божественном и естественном принципе вещей")

Здесь мы хотели бы отметить, что злоупотребление мышлением и ложный след, по которому оно слишком часто следует, не должны приводить к утверждению уничижительного для интеллекта мнения, которое подразумевало бы, что область разума по существу является миром смутных фантастических иллюзий и что сокровища, накопленные в результате кропотливых наблюдений в философии, являются силами, враждебными ее собственной империи. Духу, который характеризует нынешнюю эпоху, не подобает недоверчиво отвергать всякое обобщение взглядов и всякую попытку проникнуть в природу вещей с помощью процесса разума и индукции. Было бы отрицанием достоинства человеческой природы и относительной важности способностей, которыми мы наделены, если бы мы в одно время осуждали строгий разум,

занятый исследованием причин и их естественных связей, а в другое - то проявление воображения, которое своими творческими силами побуждает к открытиям.

Этот материал взят со страниц 79 - 111

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

стр. 79

КОСМОС.

ОПИСАНИЕ ПРИРОДЫ. ОБЩИЙ ОБЗОР ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ.

КОГДА человеческий разум впервые пытается подчинить своему контролю мир физических явлений и стремится посредством медитативного созерцания проникнуть в богатую роскошь живой природы и в переплетение свободных и ограниченных природных сил, человек чувствует себя вознесенным на высоту, откуда, когда он охватывает обширный горизонт, отдельные вещи сливаются в разнообразные группы и кажутся как бы окутанными дымчатой завесой. Эти образные выражения используются для того, чтобы проиллюстрировать точку зрения, с которой мы рассматривали бы Вселенную как в ее небесной, так и в земной сфере. Я не безразличен к смелости такого начинания. Среди всех форм изложения, которым посвящены эти страницы, нет более сложной, чем общее описание природы, которое мы намереваемся зарисовать, поскольку мы не должны позволять чувству огромного богатства и разнообразия представленных нам форм овладевать нами, но должны останавливаться только на рассмотрении масс, либо обладающих реальной величиной, либо заимствующих ее видимость из ассоциаций, пробужденных в субъективной сфере идей. Именно путем разделения и классификации явлений, интуитивного понимания игры темных сил и оживленных выражений, в которых воспринимаемое зрелище отражается с яркой правдивостью, мы можем надеяться понять и описать "универсальное все" [греческие слова] способом, достойным достоинства слова "Космос" в его значении "вселенная, порядок в мире" и "украшение" этого универсального порядка. Пусть неизмеримое разнообразие явлений, которые теснятся в картине природы, никоим образом не умаляет того гармоничного впечатления покоя и единства, которое является конечной целью любого литературного или чисто художественного произведения.

Начиная с глубин космоса и областей самых отдаленных туманностей, мы постепенно спустимся через звездную зону, к которой принадлежит наша Солнечная система, к нашему собственному земному сфероиду, окруженному воздухом и океаном, чтобы обратить наше внимание на его форму, температуру и магнитное напряжение и рассмотреть полноту органической жизни, раскрывающейся на его поверхности под живительным влиянием света. Таким образом, несколькими штрихами можно составить картину мира, включающую царства бесконечности не меньше, чем мельчайшие микроскопические животные и растительные организмы, которые существуют в стоячих водах и на избитой непогодой поверхности наших скал. Все, что может быть воспринято чувствами, и все, что было накоплено до настоящего

времени внимательным и разнообразно направленным изучением природы, составляет материалы, из которых должно быть составлено это представление, характер которого свидетельствует о его точности и правдивости. Но описательная картина природы, которую мы намереваемся нарисовать, не должна слишком углубляться в детали, поскольку подробное перечисление всех жизненных форм, природных объектов и процессов не является обязательным для полноты начинания. Тот, кто разделяет природу, должен сопротивляться тенденции к бесконечному разделению, чтобы избежать опасностей, связанных с самим изобилием наших эмпирических знаний. Значительная часть качественных свойств материи — или, говоря языком натурфилософии, качественного выражения сил — несомненно, все еще неизвестна нам, и поэтому попытка идеально представить единство в разнообразии неизбежно должна оказаться безуспешной. Таким образом, помимо получаемого удовольствия, окрашенного оттенком грусти, возникает неудовлетворенная тоска по чему-то за пределами настоящего - стремление к областям, еще неизвестным и нераскрытым. Такое чувство тоски еще крепче связывает связи, которые, в соответствии с высшими законами нашего существа, соединяют материальный мир с идеальным, и оживляет таинственную связь, существующую между тем, что разум получает извне, и тем, что он отражает из своих собственных глубин во внешний мир. Таким образом, если природа (понимаемая под этим термином как все природные объекты и явления) безгранична по объему и содержанию, она также предстает перед человеческим интеллектом как проблема, которую невозможно постичь и решение которой невозможно, поскольку оно требует знания совместного действия всех природных сил. Такое признание уместно там, где фактическое состояние и перспективное развитие явлений составляют единственные объекты прямого исследования, которое не позволяет себе отступать от строгих правил индукции. Но, хотя непрерывные усилия охватить природу во всей ее универсальности могут оставаться неудовлетворенными, история созерцания вселенной (которая на стр. 81 будет рассмотрена в другой части этой работы) научит нас, как на протяжении веков человечество постепенно достигло частичного понимания относительной зависимости явлений. Мой долг - изобразить результаты наших знаний во всех их проявлениях применительно к настоящему времени. Во всем, что подвержено движению и изменениям в пространстве, конечная цель, само выражение физических законов зависят от "средних числовых значений", которые показывают нам постоянство среди изменений и стабильность среди кажущихся колебаний явлений. Таким образом, прогресс современной физической науки особенно характеризуется достижением и исправлением средних значений определенных величин посредством процессов взвешивания и измерения; и можно сказать, что единственные оставшиеся и широко распространенные иероглифические символы, все еще встречающиеся в нашем письме, - "числа" — снова предстают перед нами как силы Космоса, хотя и в более широком смысле, чем тот, который применялся к ним итальянской школой.

Серьезный исследователь восхищается простотой числовых соотношений, указывающих размеры небесных областей, величины и периодические возмущения небесных тел, тройные элементы земного магнетизма, среднее давление атмосферы и количество тепла, которое солнце отдает каждый год и в каждое время года во все точки твердой и жидкой поверхности нашей планеты. Однако эти источники наслаждения не удовлетворяют ни поэта Природы, ни умы многих пытливых людей. Для обоих этих вопросов современное состояние науки представляется пустым местом, поскольку она с сомнением отвечает или полностью отвергает как неопровержимые вопросы, на которые в прежние века считали, что они могут дать

удовлетворительные ответы. В своем более суровом облике и менее пышно одетая, она показывает себя лишенной того соблазнительного очарования, с помощью которого догматизирующая и символизирующая физическую философию знала, как обмануть разум и дать волю воображению. Задолго до открытия Нового Света считалось, что новые земли на Крайнем Западе можно увидеть с берегов Канарских и Азорских островов. Эти призрачные образы были вызваны не каким-либо необычным преломлением лучей света, а страстным стремлением к далекому и недостижимому. Философия греков, физические воззрения средневековья и даже более позднего периода были в высшей степени проникнуты очарованием, исходящим от подобных призрачных фантомов воображения. С пределов ограниченного знания, как с берега какого-нибудь высокого острова, глаз радуется проникновению в отдаленные регионы. Вера в необычное и чудесное придает определенные очертания каждому проявлению идеального творения; и царство фантазии - волшебная страна космологических, геогностических и магнетических видений — таким образом, невольно сливается с областью реальности.

Природа в многообразном значении этого слова — независимо от того, рассматривается ли она как универсальность всего, что есть и когда—либо будет, как внутренняя движущая сила всех явлений или как их таинственный прототип — открывается простому уму и чувствам человека как нечто земное и тесно связанное с ним самим. Только в оживленных кругах органической структуры мы чувствуем себя как дома. Таким образом, везде, где земля выращивает свои плоды и цветы и дает пищу бесчисленным племенам животных, там образ природы наиболее ярко воздействует на наши чувства. Впечатление, производимое таким образом на наш разум, ограничивается почти исключительно отражением земного. Звездный свод и широкие просторы небес принадлежат картине Вселенной, в которой величина масс, количество соединившихся солнц и слабо мерцающие туманности, хотя и вызывают наше удивление, предстают перед нами в кажущейся изоляции и совершенно лишены каких-либо свидетельств того, что они являются сценами органической жизни. Таким образом, даже в самых ранних физических представлениях человечества небо и земля были разделены и противопоставлены друг другу как верхняя и нижняя части пространства. Итак, если бы картина природы соответствовала требованиям чувственного созерцания, она должна была бы начинаться с описания нашей родной земли. Она должна изображать, во-первых, планету земной группы с точки зрения ее размера и формы; ее возрастающую плотность и нагревание на увеличивающихся глубинах в наложенном на нее твердом и жидком слое; разделение моря и суши и жизненные формы, оживляющие то и другое, развитые в клеточных тканях растений и животных; атмосферный океан с его волнами и течениями, которые пронизывают увенчанные лесом вершины наших горных цепей. После такого определения чисто теллурических отношений взгляд поднялся бы к небесным областям, и Земля тогда, как хорошо известное средоточие органического развития, рассматривалась бы как планета, занимающая место в ряду тех небесных тел, которые обращаются вокруг одной из бесчисленного множества самосветящихся звезд. Эта последовательность идей указывает на курс, которым следовали на самых ранних стадиях чувственного созерцания, и напоминает нам о древней концепции "опоясанного морем диска земли", поддерживающего небесный свод. Оно начинает проявляться в действии в том месте, где оно возникло, и переходит от рассмотрения известного к рассмотрению неизвестного, от близкого к отдаленному. Это соответствует методу, применяемому в наших элементарных работах по астрономии (и который так замечателен с математической точки зрения), - переходу от видимого движения небесных тел к реальному.

Однако в работе, которая предлагает просто изложить то, что известно, — то, что при нынешнем состоянии наших знаний может рассматриваться как определенное или просто вероятное в большей или меньшей степени, — следует придерживаться другого направления идей и не рассматривает доказательства, на которых были основаны такие результаты. Поэтому здесь мы не исходим из субъективной точки зрения человеческих интересов. К земному следует относиться только как к великому и свободному, не подверженному влиянию мотивов близости, социальной симпатии или относительной полезности. Физическая космография — картина вселенной — начинается, следовательно, не с картины вселенной — начинается, следовательно, не с земли, а с того, что заполняет области пространства. Но по мере того, как сфера созерцания сужается в размерах, наше восприятие богатства отдельных частей, полноты физических явлений и разнородных свойств материи расширяется. Из регионов, в которых мы признаем только господство законов притяжения, мы спускаемся на нашу собственную планету и к сложной игре земных сил. Описанный здесь метод описания природы противоположен тому, которым следует руководствоваться при получении окончательных результатов. Один перечисляет то, что демонстрирует другой.

Человек учится познавать внешний мир через органы чувств. Явления света возвещают о существовании материи в самом отдаленном пространстве, и таким образом глаз становится средством, через которое мы можем созерцать вселенную. Открытие телескопического зрения, сделанное более двух столетий назад, передало последним поколениям силу, пределы которой пока еще не достигнуты.

Первое и наиболее общее рассмотрение Космоса — это рассмотрение "содержимого пространства" - распределения материи, или творения, как мы привыкли обозначать совокупность всего, что есть и когда-либо будет развито. Мы видим материю либо склеенной во вращающиеся сферы различной плотности и размера, либо рассеянной в пространстве в виде самосветящегося пара. Если мы сначала рассмотрим космический пар, рассеянный в определенных туманных пятнах, то его агрегатное состояние, по-видимому, будет постоянно меняться, иногда они кажутся разделенными на круглые или эллиптические диски, одиночные или парами, иногда соединенные нитью света; в то время как в другое время эти туманности встречаются в формах больших размеров и либо удлинены, либо по-разному разветвлены, либо имеют веерообразную форму, либо выглядят как четко очерченные кольца, включая темную внутреннюю часть. Предполагается, что эти тела претерпевают различные процессы формирования, поскольку космический пар конденсируется в соответствии с законами притяжения либо вокруг одного, либо вокруг нескольких ядер. Было подсчитано от двух до трех тысяч таких неразличимых туманностей, в которых самые мощные телескопы до сих пор не могли различить присутствие звезд, и определено их положение.

Генетическая эволюция — это постоянное состояние развития, которое, по-видимому, влияет на эту часть областей космоса, - привела философских наблюдателей к открытию аналогии, существующей между органическими явлениями. Как в наших лесах мы видим один и тот же вид деревьев на всех различных стадиях их роста и, таким образом, получаем возможность сформировать представление о прогрессивном, жизненном развитии, так и в великом саду Вселенной мы распознаем самые разные фазы формирования звезд. Процесс сгущения, который составлял часть доктрин Анаксимена и Ионийской школы, по-видимому, происходит на наших глазах. Этот предмет исследования и догадок особенно привлекателен для воображения, поскольку при изучении оживленных кругов природы и действия всех движущих

сил вселенной очарование, оказывающее наиболее мощное влияние на разум, проистекает не столько из знания того, что "есть", сколько из восприятия того, что "будет", даже если последнее является не более чем новым условием известного материального существования; ибо о действительном творении, происхождении, начале существования из небытия мы не имеем опыта и, следовательно, не можем составить никакого представления.

Сравнение различных причин, влияющих на развитие, проявляющееся в большей или меньшей степени уплотнения внутри туманностей, а также последовательный ход прямых наблюдений привели к убеждению, что изменения формы были обнаружены сначала в Андромеде, затем в созвездии Арго и в изолированной нитевидной части туманности Ориона. Но отсутствие единообразия в мощности используемых приборов, различные условия нашей атмосферы и другие оптические соотношения делают часть результатов недействительными в качестве исторических свидетельств.

стр. 85 "Туманные звезды" не следует путать ни с так называемыми туманными пятнами неправильной формы, отдельные части которых имеют неодинаковую степень яркости (и которые, возможно, могут концентрироваться в звезды по мере сужения их окружности), ни с так называемыми планетарными туманностями, круглые или слегка овальные диски которых излучают во всех своих частях совершенно равномерный уровень слабого света. "Туманные звезды" - это не просто случайные тела, спроецированные на туманную поверхность, но являются частью туманной материи, составляющей одну массу с телом, которое она окружает. Нередко значительная величина их видимого диаметра и большое расстояние, с которого они видны нам, показывают, что и планетарные туманности, и туманные звезды должны быть огромных размеров. Новые и оригинальные соображения о различном влиянии расстояния * на интенсивность света диска заметного диаметра и отдельной самосветящейся точки делают не невероятным, что планетарные туманности являются очень удаленными туманными звездами, у которых разница между центральным телом и окружающей туманной оболочкой больше не может быть обнаружена нашими телескопическими приборами.

[примечание] * Оптические соображения относительно разницы, проявляющейся в единственной светящейся точке и диске, составляющем заметный угол, при котором интенсивность света постоянна на любом расстоянии, объясняются в "Анализе работ сэра Уильяма Гершеля" Араго ("Ежегодник бюро долгих лет", 1842, стр. 410-412 и 441).

Великолепные зоны южного неба, между 50 и 80 градусами, особенно богаты туманными звездами и сжатыми неразрешимыми туманностями. Более крупное из двух Магеллановых облаков, которые вращаются вокруг беззвездного, пустынного южного полюса, согласно самым последним исследованиям, выглядит * как "совокупность звездных скоплений, состоящих из шаровых скоплений и туманностей разной величины, а также из больших туманных пятен"

неразрешимые изображения, которые, создавая общую яркость в поле зрения, образуют, так сказать, задний план изображения".

[примечание] * Два Магеллановых облака, большая и малая Нубекулы, являются очень примечательными объектами. Более крупная из двух представляет собой скопленную звездную массу и состоит из скоплений звезд неправильной формы, либо конических масс, либо туманностей различной величины и степени уплотнения. Это перемежается туманными

пятнами, которые невозможно определить как звезды, но которые, вероятно, являются "звездной пылью", появляющейся только в виде общего сияния в поле телескопа двадцатифутового отражателя и образующей светящуюся поверхность, на которой разбросаны другие объекты поразительной и неопишуемой формы. Ни в какой другой части небес нет такого количества туманных и звездных масс, скопившихся вместе на столь же малом пространстве. Малая Нубекула гораздо менее красива, имеет более неразличимый туманный свет, в то время как звездные массы меньше и слабее по интенсивности. — (Из письма сэра Джона Гершеля, Фельдхейзен, мыс Доброй Надежды, 13 июня 1836 г.)

Вид этих облаков, ярко сияющего созвездия Арго, Млечного Пути между Скорпионом, Кентавром и Южным Крестом, живописная красота, если можно так выразиться, всего южного небесного полушария произвели на меня неизгладимое впечатление. Зодиакальный свет, который поднимается в форме пирамиды и своим мягким сиянием постоянно вносит свой вклад во внешнюю красоту тропических ночей, представляет собой либо огромное туманное кольцо, вращающееся между Землей и Марсом, либо, что менее вероятно, внешний слой солнечной атмосферы. Помимо этих светящихся облаков и туманностей определенной формы, точные и соответствующие наблюдения указывают на существование и общее распределение явно не светящейся, бесконечно разделенной материи, которая обладает силой сопротивления и проявляет свое присутствие в комете Энке и, возможно, также в комете Биelly, уменьшая их эксцентриситет и сокращая период обращения. Относительно этой надвигающейся эфирной и космической материи можно предположить, что она находится в движении; что она притягивается, несмотря на свою первоначальную разреженность; что она конденсируется вблизи огромной массы Солнца; и, наконец, что она, возможно, на протяжении мириад веков пополнялась за счет пара, исходящего от хвостов комет.

Если мы теперь перейдем от рассмотрения парообразной материи неизмеримых областей пространства [(греч.)^{*}] — рассеянной ли без определенной формы и границ, она существует как космическое иное, или конденсируется в туманные пятна и оказывается включенной в состав твердых агломерированных тел Вселенной — мы приблизимся к классу явлений, обозначаемых исключительно формой звезд или звездным миром.

[примечание] * Я бы использовал вместо "сада вселенной" прекрасное выражение [греческий], заимствованное Исихием у неизвестного поэта, если бы [греческий] не означал в целом замкнутое пространство. Связь с немецким "garten" и английским "garden", "гардс" на готическом (производное, согласно Якобу Гримму, от "gairdan", "опоясывать"), однако, очевидна, как и сходство со славянским "grad", "город", и, как отмечает Потт в своей "Этимологии". Forschungen', th. i., s. 144 (Etymol. Исследования), с латинским "chors", откуда мы имеем испанское "corte", французское "cour" и английское слово "court" вместе с осетинским "khar". К ним можно далее добавить скандинавское "гард", ** "гард", замкнутое место, например, двор или загородная резиденция, и персидское "герд", "гирд", район, круг, княжеская загородная резиденция, замок или город, поскольку мы находим этот термин применяемым к названиям мест в "Шахнаме" Фирдуси, как "Сиявакшгирд", "Дарабгирд" и т.д.

** (По—датски это слово пишется "gaard") - тр.

стр. 87 Здесь мы также обнаруживаем различия, существующие в твердости или плотности сфероидально агломерированного вещества. Наша собственная солнечная система представляет все стадии "средней" плотности (или отношения "объема" к "массе"). Сравнивая

планеты от Меркурия до Марса с Солнцем и с Юпитером, и эти две последние названы с еще меньшей плотностью Сатурна, мы приходим по нисходящей шкале — чтобы проиллюстрировать это на примере земных веществ — к соответствующим плотностям сурьмы, меда, воды и сосновой древесины. У комет, которые на самом деле составляют наиболее значительную часть нашей солнечной системы по количеству отдельных форм, концентрированная часть, обычно называемая "головой", или "ядром", пропускает звездный свет без искажений. Масса кометы, вероятно, ни в коем случае не равна пятидесятичной части массы земли, настолько непохожи процессы формирования, проявляющиеся в первоначальных и, возможно, все еще прогрессирующих скоплениях материи. Переходя от общих соображений к частным, было особенно желательно привлечь внимание к этому разнообразию не просто как к возможному, но и как к фактически доказанному факту.

Чисто умозрительные выводы, к которым пришли Райт, Кант и Ламберт относительно общего структурного устройства Вселенной и распределения материи в пространстве, были подтверждены сэром Уильямом Гершелем на более точном пути наблюдения и измерения. Этот великий и полный энтузиазма, хотя и осторожный наблюдатель, был первым, кто исследовал глубины неба, чтобы определить границы и форму звездного слоя, в котором мы обитаем, и он также был первым, кто отважился пролить свет исследования на взаимосвязи, существующие между положением и расстоянием отдаленных туманностей и нашей собственной частью звездной вселенной. Уильям Гершель, как хорошо выражено в изящной надписи на его памятнике в Аптоне, прорвался сквозь ограду небес ("*caelorum perrupit claustra*") и, подобно другому Колумбу, проник в неизвестный океан, откуда он увидел побережья и группы островов, истинное положение которых предстоит определить будущим векам.

Соображения, касающиеся различной интенсивности света у звезд и их относительного количества, то есть их числовой частоты в телескопических полях одинаковой величины, привели к предположению о неодинаковых расстояниях и распределении в пространстве слоев, которые они составляют. Такие предположения, в той мере, в какой они могут привести нас к установлению границ отдельных частей Вселенной, не могут предложить той же степени математической достоверности, которая может быть достигнута во всем, что относится к нашей солнечной системе, рассматриваем ли мы вращение двойных звезд с неодинаковой скоростью вокруг одного общего центра тяжести или видимые или истинные движения всех небесных тел. Если мы возьмемся за физическое описание Вселенной с точки зрения самых отдаленных туманностей, то, возможно, будем склонны сравнивать ее с мифическими периодами истории. Одно начинается во мраке древности, другое - в недоступном пространстве; и в тот момент, когда реальность, кажется, ускользает от нас, воображение вдвойне побуждается черпать из своей собственной полноты и придавать определенные очертания и постоянство меняющимся формам объектов.

Если мы сравним области Вселенной с одним из усеянных островами морей нашей собственной планеты, мы можем представить материю распределенной группами, либо в виде неразрешимых туманностей разного возраста, конденсированных вокруг одного или нескольких ядер, либо уже агломерированных в скопления звезд, либо изолированные сфероидальные тела. Скопление звезд, к которому принадлежит наш космический остров, образует линзообразный, сплюснутый слой, отделенный со всех сторон, большая ось которого оценивается в семьсот или восемьсот, а малая - в сто пятьдесят раз больше расстояния от Сириуса. Исходя из предположения, что параллакс Сириуса не больше, чем точно

определенный для самой яркой звезды Кентавра ($0''.9128$), кажется, что свет проходит расстояние до Сириуса за три года, в то время как из более ранних превосходных мемуаров Бесселя * о параллаксе замечательной звезды 61 Лебеда ($0''.3483$) (значительное движение которой может привести к выводу о большой близости) также следует, что для прохождения света от этой звезды к нашей планете требуется период в девять лет с четвертью.

[сноска] * См. Статью Маклира "Результаты с 1839 по 1840 год" в 'Trans. из "Астрономического сборника", том xii, стр. 370, о Центавре "а", вероятная средняя ошибка равна $0''.0649$. О 61 Лебеде см. Бесселя в книге Шумахера "Jahrbuch", 1839, с. 47, и Шумахера "Astron. Nachr.", bd. xviii., с. 401, 402, вероятная ошибка среднего значения, $0''.0141$. Что касается относительных расстояний между звездами разной величины, того, что звезды третьей величины, вероятно, могут быть в три раза удаленнее, и того, каким образом мы представляем себе материальное расположение звездных слоев, я нашел следующий замечательный отрывок в кеплеровском "Воплощении астрономии Коперника", 1618, т. i., lib. 1, стр. 34-39: "Солнце больше не существует, оно не фиксировано, но бис майор и проясненная виза, *quia propior*". *куам фикса. Pone terram stare ad latus, una semi-diametro via e lactea e, tunc haec via lactea apparebit circulus parvus, vel ellipsis parva, tota declinans ad latus alterum; eritque simul uno intuitu conspicua, quae nunc non potest nisi dimidia conspici quovis momento. Itaque fixarum sphaera non tantum orbe stellarum, sed etiam circulo lactis versus non deorsum est terminata.*"

Наш звездный слой представляет собой диск незначительной толщины, разделенный на треть своей длины на две ветви; предполагается, что мы находимся вблизи этого разделения и ближе к области Сириуса, чем к созвездию Аквилы, почти в середине слоя по линии его толщины, или малой оси.

Это положение нашей солнечной системы и форма всего дискоидального слоя были выведены из звездных масштабов, то есть из того метода подсчета звезд, на который я уже ссылался и который основан на равноудаленном разделении поля зрения телескопа. Относительная глубина слоя во всех направлениях измеряется большим или меньшим количеством звезд, появляющихся в каждом подразделении. Эти деления дают длину зрительного луча таким же образом, как мы измеряем глубину, на которую был брошен отвес, прежде чем он достигнет дна, хотя в случае звездного слоя, строго говоря, не может быть никакого представления о глубине, а только о внешних границах. В направлении более длинной оси, где звезды расположены друг за другом, более удаленные кажутся тесно сгруппированными, как бы объединенными молочно-белым сиянием или светящимся паром, и в перспективе группируются, окружая, как в зоне, видимый небесный свод. Этот узкий и разветвленный пояс, пронизанный лучистым светом и кое-где прерываемый темными пятнами, лишь на несколько градусов отклоняется от формы идеального большого круга вокруг вогнутой небесной сферы, поскольку мы находимся недалеко от центра большого звездного скопления и почти на плоскости Млечного Пути. Если бы наша планетная система находилась далеко "за пределами" этого скопления, Млечный Путь в телескоп выглядел бы как кольцо, а на еще большем расстоянии - как разрешимая дискообразная туманность.

Среди множества самосветящихся движущихся солнц, ошибочно называемых "неподвижными звездами", которые составляют наш космический остров, наше собственное солнце - единственное, известное прямым наблюдением как "центральное тело" по отношению к сферическим скоплениям материи, непосредственно зависящим от него и вращающимся

вокруг него, либо в форме планет, комет, либо аэролитовых астероидов. Насколько нам до сих пор удавалось исследовать "множественные" звезды (двойные звезды или солнца), эти тела в отношении относительного движения и освещения не подвержены той же планетарной зависимости, которая характеризует нашу собственную солнечную систему. Два или более самосветящихся тела, планеты и луна которых, если таковые существуют, до сих пор ускользали от нашего телескопического зрения, безусловно, вращаются вокруг одного общего центра тяжести; но это происходит в части пространства, которая, вероятно, занята просто неагломерированной материей или космическим паром, в то время как в нашей системе р90 центр тяжести часто находится в самых внутренних пределах "видимого" центрального тела. Следовательно, если мы рассматриваем Солнце и Землю, или Землю и Луну, как двойные звезды, а всю нашу планетарную солнечную систему как множественное скопление звезд, предложенная таким образом аналогия должна быть ограничена универсальностью законов притяжения в различных системах, которые одинаково применимы к независимым процессам распространения света и к методу освещения.

Для обобщения космических взглядов, соответствующего плану, которому мы предложили следовать при описании природы или Вселенной, солнечную систему, к которой принадлежит Земля, можно рассматривать в двояком отношении: во-первых, по отношению к различным классам индивидуально агломерированной материи и относительным размерам, конформации, плотности и расстоянию до небесных тел этой системы; и, во-вторых, по отношению к другим частям нашего звездного скопления и изменениям положения его центрального тела, Солнца.

Солнечная система, то есть материя различной формы, обращающаяся вокруг Солнца, состоит, согласно нынешнему уровню наших знаний, из "одиннадцати основных планет", восемнадцати спутников, или второстепенных планет, и мириадом комет, три из которых, известные как "планетарные кометы", не выходят за узкие пределы орбит, описываемых главными планетами.

[сноска] * (Со времени публикации работы барона Гумбольдта в 1845 году было открыто несколько других планет, в результате чего число планет, принадлежащих нашей планетной системе, стало "шестнадцатым" вместо "одиннадцати". Из них Астрея, Геба, Флора и Ирис входят в замечательную группу астероидов между Марсом и Юпитером. Астрея и Геба были открыты Хенке в Дризене, одна в 1846 году, а другая в 1847 году; Флора и Ирис были открыты в 1847 году мистером Хиндом в обсерватории Саут-Вилла в Риджентс-парке. Из последних определений их элементов следует, что малые планеты расположены в следующем порядке относительно среднего расстояния от Солнца: Флора, Ирис, Веста, Геба, Астрея, Юнона, Церера, Паллада. Из них у Флоры самый короткий период (около 3 1/4 лет). Планета Нептун, которая, после предсказания нескольких астрономов, действительно наблюдалась 25 сентября 1846 года, расположена на границах нашей планетной системы за Ураном. Открытие этой планеты в высшей степени интересно не только из-за важности, придаваемой ей как вопросу науки, но и из-за того, что оно свидетельствует о тщательности и неустанном труде, проявленных современными астрономами при исследовании и сравнении старых расчетов, а также об изобретательном применении полученных таким образом результатов для наблюдения за новыми фактами. Заслуга в том, что он проложил путь к открытию планеты Нептун, принадлежит М. Бувар, который в своих настойчивых попытках вычислить всю орбиту Урана на основе наблюдений, сделанных в течение сорока лет, последовавших за открытием этой планеты в 1781 году, обнаружил, что результаты, полученные теорией, расходятся с фактами в степени, не имеющей аналогов в истории астрономии. Это поразительное

расхождение, которое, казалось, только приобретало дополнительный вес в результате каждой попытки мсье Буvara исправить свои расчеты, привело Лаверье, после тщательной модификации таблиц Буvara, к утверждению, что существует "формальная несовместимость между наблюдаемыми движениями Урана и гипотезой о том, что на него "только" воздействуют Солнце и известные планеты в соответствии с законом всемирного тяготения". Развивая эту идею, Лаверье пришел к выводу, что причиной возмущения должна быть "планета", и, наконец, после огромного труда, который кажется совершенно непосильным, он 31 августа 1846 года представил Французскому институту документ, в котором указал точное место на небе, где будет обнаружено это новое планетное тело, приведя следующие данные для его различных элементов: среднее расстояние от Солнца в 36,154 раза больше, чем от Земли; период обращения 217,387 лет; средняя продолжительность, 1 января 1847 г., 318 градусов 47'; масса, 1/9300-я; гелиоцентрическая длина, 1 января 1847 года, 326 градусов 32' с.ш. Однако все еще возникали существенные трудности, и поскольку удаленность планеты делала маловероятным, чтобы ее диск был различим каким-либо телескопическим прибором, не оставалось никаких других средств для обнаружения предполагаемого тела, кроме его планетарного движения, которое можно было установить только путем составления карты после каждого наблюдения сканируемой четверти неба и сравнения различных карт. К счастью для проверки предсказаний Лаверье, доктор Бремикер только что завершил составление карты точного региона, в котором, как ожидалось, появится новая планета, это была одна из серии карт, сделанных для Берлинской академии, с изображением маленьких звезд по всему зодиаку. Благодаря этой ценной помощи доктор Галле из Берлинской обсерватории, благодаря открытию звезды восьмой величины, не отмеченной на карте доктора Бремикера, 25 сентября 1846 года произвел первое наблюдение планеты, предсказанной Лаверье. По странному совпадению, мистер Адамс из Кембриджа предсказал появление планеты одновременно с мсье Лаверье; но по стечению нескольких обстоятельств, к большому сожалению, мир в целом не был ознакомлен с ценным открытием мистера Адамса вплоть до того периода, когда Лаверье опубликовал свои наблюдения. Согласно данным Лаверье и Адамса на данный момент, существует расхождение между предсказанным и истинным расстоянием, а также в некоторых других элементах планеты; следовательно, этим или будущим астрономам остается согласовать теорию с фактом или, возможно, как в случае с Ураном, сделать новую планету средством, ведущим к еще большим открытиям. Из самых последних наблюдений следует, что масса Нептуна, вместо того чтобы составлять, как было заявлено вначале, 1/9300 массы Солнца, составляет всего около 1/23000 массы Солнца, в то время как его периодическое время теперь определяется с большей вероятностью в 166 лет, а его среднее расстояние от Солнца составляет почти 30. Планета, по-видимому, имеет кольцо, но пока не было сделано точных наблюдений за ее системой спутников. См. 'Trans. Astron. Soc.', и "Планета Нептун", 1848, Дж. П. Николл.) — Тр.

Мы можем, с немалой степенью вероятности, включить в область действия нашего Солнца, в непосредственную сферу действия его центрального взаимодействия, вращающееся кольцо парообразной материи, лежащее, вероятно, между орбитами Венеры и Марса, но определенно за пределами орбиты Земли, * которое представляется нам на стр. 92 пирамидальной формы и известно как "Зодиакальный Свет"; и множество очень маленьких астероидов, орбиты которых либо пересекаются, либо очень близко приближаются к орбите нашей Земли, и которые представляют нам явления аэролитов и падения или выстреливания звезды.

[сноска] * "Если бы в зонах рассеивания атмосферы Солнца были молекулы слишком изменчивой природы, чтобы соединяться друг с другом или с планетами, мы должны

предположить, что они, вращаясь вокруг этого светила, представляли бы все проявления зодиакального света, не оказывая сколько-нибудь заметного сопротивления различным телам, составляющим планетную систему, либо из—за их крайней редкости, либо из-за сходства, существующего между их движением и движением планет, с которыми они соприкасаются". - Лаплас, 'Expos. du Syst. du Monde' (ed. 5), p. 415.

Когда мы рассматриваем сложность тел различной формы, которые вращаются вокруг Солнца по орбитам столь разного эксцентриситета, - хотя мы, возможно, и не склонны, как бессмертный автор "Механики Целесты", рассматривать большое количество комет как туманные звезды, переходящие из одной центральной системы в другую, — мы все же не можем не признать, что планетная система, особенно так называемая (то есть группа небесных тел, которые вместе со своими спутниками обращаются вокруг Солнца по орбитам, лишь слегка эксцентричным), составляет лишь небольшую часть солнечной системы. часть всей системы по отношению к отдельным числам, если не к массе.

[сноска] * Лаплас, "Опыт. du Syst. du Monde", p. 396, 414.

Было предложено рассматривать телескопические планеты Весту, Юнону, Цереру и Палладу с их более близко пересекающимися, наклонными и эксцентричными орбитами как зону разделения или как среднюю группу в космосе; и если принять эту точку зрения, мы обнаружим, что внутренняя планетная группа (состоящая из Меркурия, Венеры, Земли и Марса) представляет несколько очень разительных контрастов * по сравнению с внешней группой, включающей Юпитер, Сатурн и Уран.

[сноска] * Литтроу, "Астрономия", 1825, bd.xi., 107. Mädler, 'Astron.', 1841, § 212. Лаплас, "Опыт. du Syst. du Monde", p. 210.

Планеты, ближайšie к Солнцу и, следовательно, входящие во внутреннюю группу, имеют более умеренные размеры, более плотные, вращаются медленнее и почти с одинаковой скоростью (их периоды обращения почти все составляют около 24 часов), менее сжаты у полюсов и, за исключением одной, не имеют спутников. Внешние планеты, которые дальше удалены от Солнца, значительно крупнее, имеют плотность в пять раз меньшую, более чем в два раза большую скорость в период своего вращения вокруг своих осей, более сжаты на полюсах и, если Урану можно приписать шесть спутников, имеют количественное превосходство в количестве сопутствующих им лун, которое составляет семнадцать к одному.

стр. 93 Такие общие соображения относительно определенных характерных свойств, присущих целым группам, не могут, однако, быть с равной справедливостью применены ни к отдельным планетам каждой группы, ни к соотношениям между расстояниями вращающихся планет от центрального светила и их абсолютными размерами, плотностью, периодом или вращением, эксцентриситетом и наклоном их орбит и осей. Мы пока еще не знаем никакой внутренней необходимости, никакого механического закона природы, подобного тому, который учит нас, что квадраты периодических времен пропорциональны кубам больших осей, благодаря которым вышеупомянутые шесть элементов планетных тел и форма их орбит становятся зависимыми либо друг от друга, либо от их среднего расстояния от Солнца. Марс меньше Земли и Венеры, хотя и дальше удален от Солнца, чем эти последние названные планеты, и по размерам наиболее приближается к Меркурию, ближайшей к Солнцу планете. Сатурн меньше Юпитера, и все же намного больше Урана. Зона телескопических планет, имеющих столь

незначительный объем, непосредственно превосходит Юпитер (наибольшее по размеру из всех планетных тел), если рассматривать их с точки зрения расстояния от Солнца; и все же диски этих маленьких астероидов, которые едва поддаются измерению, имеют площадь, немногим превышающую половину площади Франции, Мадагаскара или Борнео. Какой бы поразительной ни была чрезвычайно малая плотность всех колоссальных планет, наиболее удаленных от Солнца, мы все же не в состоянии распознать в этом отношении какую-либо регулярную последовательность.*

[сноска] * См. Кеплера об увеличении плотности и объема планет пропорционально увеличению их расстояния от Солнца, которое описывается как самое плотное из всех небесных тел; в "Воплощении Астрана". Коперн. в' vii. 'libros digesta', 1618-1622, p. 420. Лейбниц также склонялся к мнению Кеплера и Отто фон Герике о том, что планеты увеличиваются в объеме пропорционально увеличению их расстояния от Солнца. See his letter to the Magdeburg Burgomaster (Mayence, 1671), in Leibnitz, 'Deutschen Schriften, herausg. von Guhrauer', th. i., 264.

Уран кажется более плотным, чем Сатурн, даже если мы примем меньшую массу, $1/24605$, предполагаемую Ламонтом; и, несмотря на незначительную разницу в плотности, наблюдаемую в самой внутренней группе планет, * мы находим, что и Венера, и Марс менее плотны, чем Земля, которая находится между ними.

[сноска] * О расположении масс см. Энке в Schum., 'Astr. Nachr', 1843 Nr. 488, 114.

Время вращения, безусловно, уменьшается с увеличением расстояния до Солнца, но все же у Марса оно больше, чем у Земли, а у Сатурна - чем у Юпитера. Эллиптические орбиты p94 Юноны, Паллады и Меркурия имеют наибольшую степень эксцентриситета, а Марс и Венера, которые непосредственно следуют друг за другом, - наименьшую. Меркурий и Венера демонстрируют те же контрасты, которые можно наблюдать у четырех меньших планет, или астероидов, траектории которых так тесно переплетены.

Эксцентриситеты Юноны и Паллады почти идентичны и достигают величины в три раза большей, чем у Цереры и Весты. То же самое можно сказать о наклоне орбит планет к плоскости проекции эклиптики или о положении их осей вращения по отношению к их орбитам, положении, от которого климатические соотношения, сезоны года и продолжительность дней зависят больше, чем от эксцентриситета. Те планеты, которые имеют наиболее вытянутые эллиптические орбиты, такие как Юнона, Паллада и Меркурий, также имеют, хотя и не в одинаковой степени, наибольший наклон своих орбит к эклиптике. Угол наклона Паллады, как у кометы, почти в двадцать шесть раз больше, чем у Юпитера, в то время как у маленькой планеты Веста, которая находится так близко к Палладе, угол наклона едва ли в шесть раз превышает угол наклона Юпитера. Столь же нерегулярная последовательность наблюдается и в положении осей немногих планет (четырех или пяти), плоскости вращения которых мы знаем с какой-либо степенью уверенности. Судя по положению спутников Урана, два из которых, второй и четвертый, недавно были достоверно обнаружены, ось этой, самой удаленной из всех планет, едва ли наклонена на 11 градусов к плоскости ее орбиты, в то время как Сатурн расположен между этой планетой, ось которой почти совпадает с плоскостью ее орбиты, и Юпитером, ось вращения которого почти перпендикулярна ей.

В этом перечислении форм, составляющих мир в пространстве, мы определили их как обладающие реальным существованием, а не как объекты интеллектуального созерцания или

просто как звенья ментальной и причинно-следственной цепи связей. Планетная система в ее соотношениях абсолютных размеров и взаимного расположения осей, плотности, времени вращения и различных степеней эксцентриситета орбит, по-видимому, не предлагает нашему пониманию более веских доказательств естественной необходимости, чем пропорции, наблюдаемые в распределении суши и воды на Земле, конфигурация континентов или высота горных цепей. В этих отношениях мы не можем обнаружить общего закона ни в областях космоса, ни в неравномерностях земной коры. Это "факты" природы, возникшие в результате конфликта разнообразных сил, действующих в неизвестных условиях, хотя человек считает "случайными" все, что он не в состоянии объяснить в формировании планет на основе чисто генетических принципов. Если планеты образовались из отдельных колец парообразной материи, вращающихся вокруг Солнца, мы можем предположить, что разная толщина, неодинаковая плотность, температура и электромагнитное напряжение этих колец могли дать повод к образованию самых разнообразных скоплений материи, точно так же, как величина тангенциальной скорости и небольшие изменения в ее направлении привели к столь большой разнице в формах и наклонах эллиптических орбит. Притяжение масс и законы всемирного тяготения, несомненно, оказали здесь влияние не меньшее, чем на геогностические соотношения высот континентов; но мы не в состоянии на основании существующих форм сделать какие-либо выводы относительно ряда условий, через которые они прошли. Даже так называемый закон расстояний планет от Солнца, закон прогрессии (который привел Кеплера к предположению о существовании планеты, обеспечивающей недостающее звено в цепи связи между Марсом и Юпитером), был признан численно неточным для расстояний между Меркурием, Венерой и Землей и противоречащим концепции ряда из-за необходимости предположения в случае первого члена.

Не обнаруженные до сих пор главные планеты, вращающиеся вокруг нашего Солнца, несомненно, сопровождаются четырнадцатью и, вероятно, восемнадцатью второстепенными планетами (лунами или спутниками). Таким образом, главные планеты сами по себе являются центральными телами подчиненных систем. Мы, по-видимому, распознаем в структуре вселенной тот же процесс устройства, который так часто проявляется в развитии органической жизни, когда мы находим в разнообразных сочетаниях групп растений или животных ту же типичную форму, повторяющуюся в "подчиненных классах". Второстепенные планеты или спутники чаще встречаются во внешней области планетной системы, лежащей за пределами пересекающихся орбит меньших планет или астероидов; во внутренней области ни одна из планет не имеет спутников, за исключением Земли, луна которой относительно велика по величине, поскольку ее диаметр равен четвертой части диаметра Земли, в то время как диаметр крупнейшей из всех известных второстепенных планет — шестого спутника Сатурна — вероятно, составляет около одной семнадцатой, а диаметр крупнейшего из спутников Юпитера, третьего, составляет всего около одной двадцать шестой части диаметра первичной планеты или центрального тела. Планеты, у которых наибольшее количество спутников, наиболее удалены от Солнца, стр. 96 и в то же время являются самыми большими, наиболее сжатыми у полюсов и наименее плотными. Согласно последним измерениям Мэдлера, Уран имеет большее планетарное сжатие, чем любая другая планета, а именно $1/9.92d$. У нашей Земли и ее спутника, среднее расстояние которых друг от друга составляет 207 200 миль, мы обнаруживаем, что различия в массе * и диаметре между ними гораздо менее значительны, чем обычно наблюдаются между главными планетами и сопутствующими им спутниками или между телами различных порядков в солнечной системе.

[сноска] * Если, согласно определению Буркхардта, радиус Луны равен 0,2725, а ее объем - $1/49,00$ -й, то ее плотность будет равна 0,5596, или почти пяти девятым. Сравните также Вильха. Бир и Х. Мадлер, "der Mond", 2, 10, и Мадлер, "Ast.", 157. Материальное содержание Луны, согласно Хансену, составляет почти $1/34$ -ю (а Эдлера - $1/40,6$ -ю) от массы Земли, а ее масса равна $1/87,73d$ массы Земли. У крупнейшего из спутников Юпитера, третьего, отношение объема к центральному телу составляет $1/15370$ -ю, а массы - $1/11300$ -ю. О полярном сплющивании Урана см. Шум, "Астрон. Нач.", 1844, № 493.

Хотя плотность Луны на пять девярых меньше плотности Земли, может показаться, если мы можем в достаточной степени полагаться на определения их величины и масс, что вторая из лун Юпитера на самом деле плотнее, чем сама эта огромная планета. Среди четырнадцати спутников, которые были исследованы с какой-либо степенью достоверности, система из семи спутников Сатурна представляет собой пример максимально возможного контраста как по абсолютной величине, так и по расстоянию от центрального светила. Шестой из этих спутников, вероятно, ненамного меньше Марса, в то время как диаметр нашей Луны составляет не более половины диаметра последней планеты. По объему два внешних, шестой и седьмой спутники Сатурна, ближе всего подходят к третьей и самой яркой из лун Юпитера. Два самых внутренних из этих спутников, возможно, принадлежат вместе с отдаленными лунами Урана к самым маленьким космическим телам нашей Солнечной системы, и их можно увидеть только при благоприятных обстоятельствах с помощью самых мощных приборов. Впервые они были обнаружены с помощью сорокафутового телескопа Уильяма Гершеля в 1789 году, а затем снова были замечены Джоном Гершелем на мысе Доброй Надежды, Вико в Риме и Ламонтом в Мюнхене. Определение "истинного" диаметра спутников, производимое путем измерения видимого размера их малых дисков, сопряжено со многими оптическими трудностями; но числовая астрономия, задача которой состоит в том, чтобы путем расчетов предопределять движения небесных тел такими, какими они будут казаться при взгляде с Земли, ориентирована почти исключительно на движение и массу и лишь в малой степени на объем. Абсолютное расстояние спутника от его центрального тела является наибольшим в случае самого внешнего, или седьмого, спутника Сатурна, его расстояние от тела, вокруг которого он вращается, составляет более двух миллионов миль, или в десять раз больше расстояния нашей Луны от Земли. В случае с Юпитером мы обнаруживаем, что самый дальний, или четвертый спутник, находится всего в 1 040 000 милях от этой планеты, в то время как расстояние между Ураном и его шестым спутником (если последний действительно существует) составляет целых 1 360 000 миль. Если мы сравним в каждой из этих подчиненных систем объем спутника, мы обнаружим существование совершенно новых числовых соотношений. Расстояния до самых удаленных спутников Урана, Сатурна и Юпитера выражаются в полудиаметрах главных планет и составляют 91, 64 и 27. Таким образом, самый удаленный спутник Сатурна, по-видимому, удален от центра этой планеты всего на пятнадцатую часть дальше, чем наша луна от Земли. Первый, или самый внутренний из спутников Сатурна, находится ближе к его центральному телу, чем любая другая из второстепенных планет, и, более того, представляет собой единственный пример обращения с периодом менее двадцати четырех часов. Согласно Медлеру и Вильгельму Бееру, его расстояние от центра Сатурна может быть выражено в 2,47 полудиаметра этой планеты, или в 80 088 милях. Таким образом, его расстояние от поверхности главной планеты составляет 47 480 миль, а от самого внешнего края кольца - всего 4916 миль. Путешественник может составить себе представление о малости этого количества, вспомнив заявление предприимчивого мореплавателя, капитана Бичи, о том, что он за три года прошел

более 72 800 миль. Если вместо абсолютных расстояний мы возьмем полудиаметры главных планет, то обнаружим, что даже первая или ближайшая из лун Юпитера (которая удалена от центра этой планеты на 26 000 миль дальше, чем наша луна от Земли) находится всего в шести полудиаметрах Юпитера от его центра, в то время как наша луна удалена от нас на целых $60 \frac{1}{3}$ полудиаметра Земли.

В подчиненных системах спутников мы обнаруживаем, что те же законы тяготения, которые регулируют обращения главных планет вокруг Солнца, точно так же регулируют взаимоотношения, существующие между этими планетами друг с другом и по отношению к сопутствующим им спутникам. Двенадцать спутников Сатурна, Юпитера и Земли больше всего похожи на первичные планеты, расположенные с запада на восток по эллиптическим орбитам, лишь незначительно отклоняющимся от окружностей. Только в случае одной луны и, возможно, в случае первого и самого внутреннего из спутников Сатурна (0,068) мы обнаруживаем эксцентриситет, больший, чем у Юпитера; согласно очень точным наблюдениям Бесселя, эксцентриситет шестого из спутников Сатурна (0,029) превышает эксцентриситет Земли. На крайних границах планетной системы, где на расстоянии, в девятнадцать раз большем, чем расстояние от нашей Земли, центростремительная сила Солнца значительно уменьшается, спутники Урана (что наиболее разительно отличается от фактов, наблюдаемых в отношении других второстепенных планет. Вместо того, чтобы, как и у всех других спутников, их орбиты были слегка наклонены к эклиптике и (не исключая даже кольца Сатурна, которое можно рассматривать как слияние агломерированных спутников) двигались с запада на восток, спутники Урана почти перпендикулярны эклиптике и движутся в обратном направлении с востока на запад, что сэр Джон Гершель доказал наблюдениями, продолжавшимися в течение многих лет. Если первичная и вторичная планеты образовались в результате конденсации вращающихся колец солнечного и планетарного атмосферного пара, то должны были существовать особые причины замедления или препятствия в паровых кольцах, вращающихся вокруг Урана, благодаря которым, при неизвестных нам соотношениях, вращение второго и четвертого его спутников приняло направление, противоположное вращению центральной планеты.

Представляется весьма вероятным, что период обращения "всех" второстепенных планет равен периоду их обращения вокруг главной планеты, и поэтому они всегда обращены к последней одной и той же стороной. Неравномерности, вызванные колебаниями угла обзора, приводят к колебаниям от 6 до 8 градусов или к кажущемуся колебанию долготы, а также широты. Таким образом, в случае с нашей Луной мы иногда наблюдаем более половины ее поверхности, при этом восточный и северный края более заметны в одно время, а западный или южный - в другое. Благодаря этой либрации * мы можем видеть кольцевую гору Малаперт (которая иногда скрывает южный полюс Луны), арктический ландшафт вокруг кратера Джоджа и большую серую равнину возле Эндимиона, которая по поверхностной протяженности превосходит "Mare Varorum".

[сноска] * Beer and Madler, op. cit., 185, s.208, и § 347, s. 332; и их "Phys. Kenntniss der himml. Корпус, с. 4 и 69, табл. 1 (Физическая история небесных тел).

Три седьмых поверхности Луны полностью скрыты от нашего наблюдения и всегда должны оставаться таковыми, если только не вступят в игру новые и неожиданные тревожные причины. Эти космические отношения невольно напоминают нам о почти сходных условиях в

интеллектуальном мире, где в области глубоких исследований тайн и первобытных творческих сил природы существуют области, точно так же отвернутые от нас и, по-видимому, недостижимые, лишь узкая граница которых на протяжении тысячелетий открывалась человеческому разуму, время от времени появляясь либо в истинном, либо в обманчивом свете. До сих пор мы рассматривали первичные планеты, их спутники и концентрические кольца, принадлежащие по крайней мере одной из самых удаленных планет, как продукты касательной силы и как тесно связанные друг с другом взаимным притяжением; поэтому теперь нам остается только говорить о бесчисленном множестве "комет", составляющих часть космических тел, вращающихся по независимым орбитам вокруг Солнца. Если мы предположим равномерное распределение их орбит и границы их перигелия, или наибольшей близости к Солнцу, и возможность того, что они остаются невидимыми для жителей Земли, и будем основывать наши оценки на правилах исчисления вероятностей, мы получим в результате количество мириад, совершенно поразительное. Кеплер со своим обычным оживлением сказал, что в различных областях космоса больше комет, чем рыб в глубинах океана. Однако пока что насчитывается едва ли сто пятьдесят комет, траектории которых были рассчитаны, если мы можем принять за шестьсот или семьсот количество комет, появление и прохождение которых через известные созвездия были установлены более или менее точными наблюдениями. В то время как так называемые классические народы Запада, греки и римляне, хотя они и могли иногда указывать положение, в котором впервые появилась комета, никогда не предоставляют никакой информации о ее видимом пути, обширная литература китайцев (которые внимательно наблюдали за природой и с точностью записывали то, что видели) содержит подробные указания на созвездия, через которые проходила каждая комета. Эти заметки датируются более чем пятьюстами годами до христианской эры, и многие из них до сих пор представляют ценность для астрономических наблюдений.*

[примечание] * Первыми кометами, орбиты которых нам известны и которые были рассчитаны на основе китайских наблюдений, являются кометы 240 (при Гордиане II), 539 (при Юстиниане), 565, 568, 574, 837, 1337, и 1385 год. См. Джона Рассела Хинда в "Шуме", "Астрон. Нач.", 1843, № 498. В то время как комета 837 года (которая, согласно Дю Сежуру, в течение двадцати четырех часов находилась на расстоянии 2 000 000 миль от Земли) напугала французского короля Людовика I до такой степени, что он занялся строительством церквей и основанием монастырей в надежде умиловить зло, которым угрожало ее появление, китайские астрономы проводили наблюдения за траекторией этого космического тела, хвост которого простирался на 60 градусов и казался иногда одиночным, а иногда множественным. Первой кометой, которая была рассчитана исключительно на основе европейских наблюдений, была комета 1456 года, известная как комета Галлея, поскольку долгое время считалось, но ошибочно, что период, когда она была впервые замечена этим астрономом, был ее первым и единственным достоверно подтвержденным появлением. См. Араго в "Ежегоднике", 1836, стр. 204, и Ланже, "Встречи на сеансах академии", 1843, т. xvi, 1006.

р 100 Хотя кометы имеют меньшую массу, чем любые другие космические тела, — которая, согласно нашим нынешним знаниям, вероятно, не равна 1/5000 части массы Земли, — все же они занимают самое большое пространство, поскольку их хвосты в некоторых случаях простираются на многие миллионы миль. Было обнаружено, что конус светящегося пара, исходящий от них, в некоторых случаях (как, например, в 1680 и 1811 годах) равен длине расстояния Земли от Солнца, образуя линию, пересекающую обе орбиты Венеры и Меркурия.

Вполне вероятно даже, что пары хвостов комет смешивались с нашей атмосферой в 1819 и 1823 годах.

Кометы проявляют такое разнообразие форм, которое, по-видимому, скорее присуще отдельному человеку, чем классу, что описание одного из этих "блуждающих световых облаков", как их уже называли Ксенофан и Теон Александрийский, современники Паппа, может быть применено только с осторожностью к другому. Самые слабые телескопические кометы, как правило, лишены видимых хвостов и напоминают туманные звезды Гершеля. Они выглядят как круглые туманности из слабо мерцающего пара, свет которых сосредоточен ближе к середине. Это самый простой тип; но его, однако, нельзя рассматривать как рудиментарный, поскольку он в равной степени может быть типом более древнего космического тела, истощенного выдохом. У более крупных комет мы можем различить как так называемую "голову", или "ядро", так и одиночный или множественный хвост, который китайские астрономы обычно называют "щеткой" ("суй"). Ядро обычно не имеет четких очертаний, хотя в нескольких редких случаях оно выглядит как звезда первой или второй величины и даже было видно при ярком солнечном свете; * как, например, у крупных комет 1402, 1532, 1577, 1744 и 1843 годов.

[сноска] *Arago, 'Annuaire', 1832, p. 209, 211. Явление, при котором хвост кометы был виден при ярком солнечном свете, зафиксированное для кометы 1402 года, повторилось в случае с большой кометой 1843 года, ядро и хвост которой были замечены в Северной Америке 28 февраля (согласно свидетельству Дж. Г. Кларка из Портленда, штат Мэн) между 1 и 3 часами дня. (а) Расстояние от очень плотного ядра до солнечного света было измерено с большой точностью. Ядро и хвост выглядели как очень чистое белое облако, между хвостом и ядром было более темное пространство. ("Амер. Journ. науки", том xiv., № 1, с. 229.)

[сноска] (а) [Переводчик находился в Нью-Бедфорде, Массачусетс, США, 28 февраля 1843 года и отчетливо видел комету между 1 и 2 часами дня. Небо в то время было ярко-голубым, а солнце сияло с ослепительной яркостью, неизвестной в европейском климате.] — Tr

Это последнее обстоятельство указывает, в частности, на более плотную массу, способную отражать свет с большей интенсивностью. Даже в большой телескоп Гершеля только две кометы, открытая на Сицилии в 1807 году, и великолепная в 1811 году, демонстрировали четко очерченные диски; * одна под углом 1 секунда, а другая - 0,77 секунды, поэтому предполагается, что истинные диаметры составляют 536 и 428 миль.

[сноска] * "Фил. Пер." за 1808 год, часть ii, стр. 155, и за 1812 год, часть i, стр. 118. Диаметры ядер, найденные Гершелем, составляли 538 и 428 английских миль. Величины комет 1798 и 1805 годов см. в Arago, "Annuaire", 1832, стр. 203.

Диаметры менее четко очерченных ядер комет 1798 и 1805 годов, по-видимому, не превышали 24 или 28 миль.

У нескольких комет, которые были исследованы с большой тщательностью, особенно у вышеупомянутой кометы 1811 года, которая оставалась видимой в течение столь длительного периода, ядро и его туманная оболочка были полностью отделены от хвоста более темным пространством. Интенсивность света в ядре комет не увеличивается к центру в какой-либо равномерной степени, ярко светящиеся зоны во многих случаях разделены концентрическими туманными оболочками. Хвосты иногда кажутся одиночными, иногда, хотя и реже, двойными; а у комет 1807 и 1843 годов ветви были разной длины; в одном случае (1744 г.) хвост имел шесть

ветвей, все вместе образующих угол в 60 градусов. Хвосты были иногда прямыми, иногда изогнутыми либо в обе стороны, либо в сторону, которая нам кажется внешней (как в 1811 году), либо выпуклыми в направлении, в котором движется комета (как в 1618 году); а иногда хвост даже выглядел как движущееся пламя. Хвосты всегда повернуты в сторону от солнца, так что линия их продолжения проходит через его центр; факт, который, согласно Эдварду Био, был замечен китайскими астрономами еще в 837 году, но впервые о нем стало известно в Европе благодаря Фракасторо и Питеру Апиану в шестнадцатом веке. Эти излучения можно рассматривать как коноидальные оболочки большей или меньшей толщины, стр. 102, и, рассматриваемые таким образом, они дают простое объяснение многим замечательным оптическим явлениям, о которых уже говорилось.

Кометы не только характерно различаются по форме, некоторые из них полностью лишены видимого хвоста, в то время как другие имеют хвост огромной длины (как в примере с кометой 1618 года, длина хвоста которой составляла 104 градуса), но мы также видим, что одни и те же кометы претерпевают последовательные и быстро меняющиеся процессы изменения конфигурации. Эти вариации формы были наиболее точно и превосходно описаны в "Комете 1744 года" Хенсиусом в Санкт-Петербурге и в "Комете Галлея" при ее последнем появлении в 1835 году Бесселем в Кенигсберге. Более или менее четко очерченный пучок лучей исходил из той части ядра, которая была обращена к Солнцу; и лучи, загибаясь назад, образовывали часть хвоста. Ядро кометы Галлея с его излучениями имело вид горящей ракеты, конец которой был повернут в сторону силой ветра. Араго и я видели в Парижской обсерватории, как лучи, исходящие из головы, принимали очень разные формы в последующие ночи.*

[сноска] *Arago, 'Des Changements physiques de la Comete de Halley du 15-23 Oct., 1835. 'Annuaire', 1836, p. 218, 221. Обычное направление эманаций было замечено еще во времена Нерона. "Comae radios solis effugiunt". — Сенека, нац. Quaest.', vii., 20.

На основании многочисленных измерений и теоретических соображений великий кенигсбергский астроном пришел к выводу, "что конус света, исходящий от кометы, значительно отклонялся как вправо, так и влево от истинного направления движения Солнца, но всегда возвращался в это направление и переходил на противоположную сторону, так что и конус света, и тело кометы, откуда он исходил, испытывали вращательное или, скорее, вибрационное движение в плоскости орбиты". Он считает, что "сила притяжения, оказываемая Солнцем на тяжелые тела, недостаточна для объяснения таких колебаний, и придерживается мнения, что они указывают на полярную силу, которая поворачивает комету на половину диаметра к Солнцу и стремится отвернуть противоположную сторону от этого светила. Магнитная полярность, которой обладает Земля, может представлять некоторую аналогию с этим, и, если Солнце будет иметь противоположную полярность, может проявиться влияние, приводящее к прецессии равноденствий". Здесь не место более подробно останавливаться на основаниях, на которых основывались объяснения этого предмета; но наблюдения столь замечательного характера и взгляды столь возвышенного характера относительно самого удивительного класса космических тел, принадлежащих нашей Солнечной системе, не должны быть полностью обойдены вниманием в этом очерке общей картины природы.

[сноска] * Бессель в "Шумахере", "Астр. Nachr.", 1836, No. 300-302, s. 188, 192, 197, 200, 202, und 230. Also in Schumacher, 'Jahrb.', 1837, s. 149, 168. Уильям Гершель в своих наблюдениях за прекрасной кометой 1811 года полагал, что он обнаружил свидетельства вращения ядра и

хвоста ('Phil. Пер. за 1812 год, часть i, стр. 140). Данлоп из Параматты думал то же самое относительно третьей кометы 1825 года.

Хотя, как правило, хвосты комет увеличиваются в величине и блеске вблизи солнца и направлены в сторону от этого центрального тела, все же комета 1823 года представила замечательный пример двух хвостов, один из которых был обращен к солнцу, а другой - от него, образуя друг с другом угол в 160 градусов. Изменения полярности и неравномерный способ ее распределения, а также направление, в котором она проводится, могли в этом редком случае вызвать двойную, неконтролируемую, непрерывную эманацию туманной материи.*

[сноска] * Бессель, в "Astr. Nachr.", 1836, № 302, с. 231. Schum, 'Jahrb.', 1837 s. 175. Смотрите также, Леманн, "Ueber Cometenschweife" (О хвостах комет), в Боде, "Астрон. Jahrb. мех' 1826, с. 168.

Аристотель в своей "Натурфилософии" использует эти эманации как средство установления особой связи явлений комет с существованием Млечного Пути. Согласно его взглядам, неисчислимо количество звезд, составляющих эту звездную зону, выделяет самосветящуюся, раскаленную добела материю. Таким образом, туманный пояс, разделяющий различные части небесного свода, рассматривался стагиритом как большая комета, вещество которой непрерывно обновлялось.*

[сноска] * Аристотель., "Метеор", i., 8, 11-14, и 19-21 (изд. Ideler, t. i., p. 32-34). Biese, 'Phil. des Aristoteles', bd. ii., s. 86. Поскольку Аристотель оказывал столь большое влияние на протяжении всего средневековья, весьма прискорбно, что он питал такое отвращение к тем более грандиозным взглядам старших пифагорейцев, которые прививали идеи, столь близкие к истине, относительно структуры вселенной. Он утверждает, что кометы - это преходящие метеоры, принадлежащие нашей атмосфере, в той самой книге, в которой он цитирует мнение пифагорейской школы, согласно которой предполагается, что эти космические тела являются планетами с длительными периодами обращения. (Аристотель., i., 6, 2.) Это пифагорейское учение, которое, согласно свидетельству Аполлония Миндия, было еще более древним, зародившись у халдеев, перешло к римлянам, которые в данном случае, как это было их обычной практикой, были просто копировщиками других. Миндийский философ описывает путь комет как направленный к верхним и отдаленным областям небес. Поэтому Сенека говорит в своем "Нац. Quaest.", vii., 17: "Cometes non est species falsa, sed proprium sidus sicut solis et lunae: altiora mundi secat et tunc demum apparet quum in imum cursum sui venit;" and again (at vii., 27), "Cometes aternos esse et sortis ejusdem, cujus caetera (sidera), etiamsi faciem illis non habent similem." Плиний (ii., 25) также ссылается на Аполлония Миндия, когда говорит: "Что касается вечной веры, то она верующая во все пределы, сидящая без остатка в единственном сердце".

с. 104 Затенение неподвижных звезд ядром кометы или ее самыми внутренними парообразными оболочками могло бы пролить некоторый свет на физический характер этих удивительных тел; но, к сожалению, у нас недостаточно наблюдений, с помощью которых мы могли бы быть уверены *, что затенение было совершенно центральным; ибо, как уже было замечено, части оболочки, прилегающие к ядру, попеременно состоят из слоев плотного или очень разреженного пара.

[сноска] * Ольберс, в "Astr. Nachr.", 1828, с. 157, 184. Arago, 'De la Constitution physique des Cometes; Annuaire de' 1832, p. 203, 208. Древние были поражены тем феноменом, что можно

было видеть сквозь кометы, как сквозь пламя. Самое раннее из встречающихся свидетельств того, что звезды были видны через кометы, принадлежит Демокриту (Аристотель, "Метеор", i, 6, 11), и это утверждение заставляет Аристотеля сделать немаловажное замечание о том, что он сам наблюдал затмение Юпитером одной из звезд созвездия Близнецов. Сенека решительно говорит только о прозрачности хвоста комет. "Мы можем видеть, - говорит он, - звезды сквозь комету, как сквозь облако" (Нац. Quaest., vii., 18); но мы можем видеть только лучи хвоста, а не тело самой кометы: "non in ea parte qua sidus ipsum est spissi et solidi ignis, sed qua rarus splendor происходит и в crines dispergitur. Per intervalla ignium, non er ipsos, vides" (vii., 26). Последнее замечание излишне, поскольку, как заметил Галилей в "Саджиаторе (Письмо монсеньора Чезарини", 1619), мы, безусловно, можем видеть сквозь пламя, когда оно не слишком толстое".

С другой стороны, тщательно проведенные измерения Бесселя доказывают, вне всякого сомнения, что 29 сентября 1835 года свет звезды десятой величины, находившийся тогда на расстоянии 7".78 от центральной точки головы кометы Галлея, проходил сквозь очень плотную туманную материю, не испытывая при своем прохождении никакого отклонения.*

[сноска] * Бессель в "Астрон. Нач.", 1836, № 301, с. 204, 206. Струве в "Воспоминаниях об академии. из Санкт-Петербурга", 1836, стр. 140, 143, и "Astr. Nachr.", 1836, № 303, с. 238, пишет следующее: "В Дертпе звезда была в соединении только 2".2 от самой яркой точки кометы. Звезда оставалась постоянно видимой, и ее свет заметно не уменьшался, в то время как ядро кометы, казалось, почти погасло перед сиянием маленькой звезды девятой или десятой величины".

Если такое отсутствие преломляющей способности должно быть приписано ядру кометы, мы едва ли можем рассматривать вещество, составляющее кометы, как газообразную жидкость. Здесь возникает вопрос, не может ли это отсутствие преломляющей способности быть следствием чрезвычайной разреженности жидкости; или же комета состоит из отдельных частиц, составляющих космический слой облаков, который, подобно облакам нашей атмосферы, не оказывает влияния на зенитное расстояние звезд, не влияет на луч света, проходящий через него? При прохождении кометы над звездой часто наблюдалось более или менее значительное уменьшение освещенности; но это справедливо приписывалось яркости поверхности, из которой, по-видимому, выделяется звезда во время прохождения кометы.

Наиболее важные и решающие наблюдения о природе и свете комет, которыми мы располагаем, получены благодаря поляризационным экспериментам Араго. Его полярископ рассказывает нам о физическом строении Солнца и комет, указывая, передает ли луч, достигающий нас с расстояния многих миллионов миль, свет напрямую или путем отражения; и если первое, то где источником света является твердое, жидкое или газообразное тело. Его аппарат использовался в Парижской обсерватории для изучения света Капеллы и большой кометы 1819 года. Последний излучал поляризованный и, следовательно, отраженный свет, в то время как неподвижная звезда, как и следовало ожидать, оказалась самосветящимся солнцем.*

[примечание] *3 июля 1819 года, в вечер внезапного появления большой кометы, Араго предпринял первую попытку проанализировать свет комет с помощью поляризации. Я присутствовал в Парижской обсерватории и был полностью убежден, как и Матье и покойный Бувар, в различии в интенсивности света, видимого в полярископ, когда прибор принимал кометный свет. Когда он получал свет от Капеллы, которая находилась рядом с кометой и на

равной высоте, изображения были одинаковой интенсивности. При повторном появлении кометы Галлея в 1835 году прибор был изменен таким образом, чтобы давать, в соответствии с хроматической поляризацией Араго, изображения двух взаимодополняющих цветов (зеленого и красного). ("Annales de Chimie", т. xiii, стр. 108; "Annuaire", 1832, стр. 216) "Из этих наблюдений мы должны заключить, - говорит Араго, - что свет кометы не был полностью составлен из лучей, обладающих свойствами прямого света, существовал свет, который отражался зеркально или поляризованно, то есть исходил от солнца. Нельзя с абсолютной уверенностью утверждать, что кометы светят только заимствованным светом, поскольку тела, становясь самосветящимися, по этой причине не теряют способности отражать чужой свет".

Существование поляризованного кометного света заявило о себе не только неравенством изображений, но и было доказано с большей уверенностью при повторном появлении кометы Галлея в 1835 году благодаря более разительному контрасту дополнительных цветов, выведенному из законов хроматической поляризации, открытых Араго в 1811 году. Эти прекрасные эксперименты все еще оставляют нерешенным вопрос о том, могут ли кометы не иметь собственного света в дополнение к этому отраженному солнечному свету. Даже в случае планет, как, например, на Венере, эволюция независимого света представляется весьма вероятной.

Переменную интенсивность света у комет не всегда можно объяснить положением их орбит и расстоянием от Солнца. По-видимому, это указывает на существование у некоторых людей врожденного процесса сгущения и увеличенной или уменьшенной способности отражать заимствованный свет. В случае кометы 1618 года и в случае кометы с периодом в три года Гевелий впервые заметил, что ядро кометы уменьшилось в своем перигелии и увеличилось в своем афелии, факт, который после долгого отсутствия был снова замечен талантливым астрономом Вальцем из Нисмеса. Закономерность изменения объема в зависимости от различной степени удаления от Солнца кажется очень поразительной. Физическое объяснение этого явления, однако, нельзя искать в конденсированных слоях космического пара, возникающих вблизи Солнца, поскольку трудно представить туманную оболочку ядра кометы везикулярной и непроницаемой для других.*

[сноска] * Араго, в "Ежегоднике", 1832, стр. 217-220. Сэр Джон Гершель, "Астроном", 488.

Неодинаковый эксцентриситет орбит комет в недавнее время (1819 г.) самым блестящим образом обогатил наши знания о Солнечной системе. Энке обнаружил существование кометы с таким коротким периодом обращения, что она полностью остается в пределах нашей планетной системы, достигая своего афелия между орбитами меньших планет и Юпитера. Ее эксцентриситет следует принять равным 0,845, тогда как эксцентриситет Юноны (которая имеет наибольший эксцентриситет среди всех планет) равен 0,255. Комету Энке несколько раз, хотя и с трудом, наблюдали невооруженным глазом, как в Европе в 1819 году, так и, по словам Румкера, в Новой Голландии в 1822 году. Период его обращения составляет около $3 \frac{1}{3}$ года; но при тщательном сравнении эпох его возвращения к своему перигелию был обнаружен замечательный факт, что эти периоды сокращались самым регулярным образом между 1786 и 1838 годами, причем уменьшение составило в течение 52 лет примерно $\frac{13}{10}$ дней. Попытка привести в соответствие результаты наблюдений и расчетов при исследовании всех планетарных возмущений с целью объяснения этого явления привела к принятию весьма вероятной гипотезы о существовании рассеянного в пространстве парообразного вещества,

способного действовать как сопротивляющаяся среда. Это вещество уменьшило касательную силу, а вместе с ней и большую ось орбиты кометы. Величина постоянной сопротивления, по-видимому, несколько отличается до и после перигелия; и это, возможно, можно приписать измененной форме маленькой туманной звезды вблизи Солнца и действию неодинаковой плотности слоев космического эфира.*

[сноска] * Энке, в "Astronomische Nachrichten", 1843, № 489, с. 130-132.

Эти факты и исследования, к которым они привели, относятся к наиболее интересным результатам современной астрономии. Комета Энке помогла астрономам провести более точное исследование массы Юпитера (что является наиболее важным моментом в отношении расчета возмущений); и совсем недавно курс этой кометы позволил нам впервые определить, хотя и приблизительно, меньшую массу Меркурия.

За открытием кометы Энке, период обращения которой составлял всего $3 \frac{1}{3}$ года, в 1826 году быстро последовало открытие другой кометы, Биелы, период обращения которой составляет $6 \frac{3}{4}$ года, и которая также является планетарной, ее афелий находится за орбитой Юпитера, но в пределах орбиты Сатурна. У нее более слабый свет, чем у кометы Энке, и, подобно последней, ее движение прямое, в то время как комета Галлея движется курсом, противоположным тому, по которому движутся планеты. Комета Биелы представляет собой первый достоверный пример пересечения орбиты кометы с орбитой Земли. Следовательно, такая позиция по отношению к нашей планете может быть опасной, если мы можем связать идею опасности со столь экстраординарным природным явлением, история которого не имеет аналогов и результаты которого мы, следовательно, не в состоянии правильно оценить. Небольшие массы, обладающие огромной скоростью, несомненно, могут обладать значительной силой; но Лаплас показал, что масса кометы 1770 года, вероятно, не равна $1/5000$ массы Земли или примерно $1/2000$ массы Луны.*

[сноска] * Лаплас, "Разоблачения. du Syst. du Monde", p. 216, 237.

Мы не должны путать прохождение кометы Биелы по орбите Земли с ее близостью к нашему земному шару или столкновением с ним. Когда этот проход произошел 29 октября 1832 года, потребовался целый месяц, прежде чем Земля достигла точки пересечения двух орбит. Эти две кометы с короткими периодами обращения также пересекаются друг с другом, и было справедливо замечено *, что среди множества возмущений, испытываемых такими малыми телами от крупных планет, существует "возможность" — предполагая, что встреча этих комет произойдет в октябре, — что жители Земли могут стать свидетелями необычайного зрелища встречи двух космических тел и, возможно, их взаимного проникновения и слияния или их разрушения посредством истощающих эманаций.

[сноска] * Литтроу, "Лучшая астрономия", 1835, с. 274. О внутренней комете, недавно открытой М. Файе в Парижской обсерватории, эксцентриситет которой равен 0,551, расстояние в перигелии 1,690 и афелии 5,832 см. Шумахер, "Астрон. Nachr.", 1844, № 495. Относительно предполагаемой идентичности кометы 1766 года с третьей кометой 1819 года см. "Astr. Nachr.", 1833, № 239; а о тождестве кометы 1743 года и четвертой кометы 1819 года см. № 237 или последнюю упомянутую работу.

События такого рода, возникающие либо в результате отклонения, вызванного возмущением масс, либо в результате первичного пересечения орбит, должны были часто происходить в

течение миллионов лет в неизмеримых областях эфирного пространства; но их следует рассматривать как изолированные явления, оказывающие на космические отношения не более общее или альтернативное воздействие, чем извержение вулкана в ограниченной сфере нашей Земли.

Третья внутренняя комета, также имеющая короткий период обращения, была открыта Файе 22 ноября 1843 года в Парижской обсерватории. Ее эллиптический путь, который гораздо ближе к окружности, чем у любой другой известной кометы, входит в состав орбит Марса и Сатурна. Таким образом, эта комета, которая, согласно Гольдшмидту, проходит за орбитой Юпитера, является одной из немногих, перигелий которых находится за пределами Марса. Период обращения звезды составляет $7 \frac{29}{100}$ лет, и не исключено, что форма ее нынешней орбиты может быть обусловлена ее большим приближением к Юпитеру в конце 1839 года.

Если мы рассмотрим кометы на их замкнутых эллиптических орбитах как члены нашей солнечной системы, а также относительно длины их главных осей, величины их эксцентриситета и периодов обращения, мы, вероятно, обнаружим, что к трем планетарным кометам Энке, Биля и Файе наиболее близко подходит в этих отношениях, во-первых, комета, открытая в 1766 году Мессье и которая, по мнению Клаузена, идентична третьей комете 1819 года; и затем, четвертая комета последнего упомянутого года, открытая Мессье. Блаупен, но Клаузен считает ее идентичной орбите 1743 года, и орбита которой, как и орбита кометы Лекселла, претерпела значительные изменения из-за близости и притяжения Юпитера. Две последние названные кометы, по-видимому, также имеют период обращения, не превышающий пяти или шести лет, и их афелии находятся вблизи орбиты Юпитера. Среди комет, период обращения которых составляет от семидесяти до семидесяти шести лет, первой по важности с точки зрения теоретической и физической астрономии является комета Галлея, последнее появление которой в 1835 году было гораздо менее ярким, чем можно было ожидать от предыдущих; следующей мы обратим внимание на комету Ольберса, открытую 6 марта 1815 года; и, наконец, на комету, открытую Понсом в 1812 году и эллиптическую орбиту которой определил Энке. Две последние кометы были невидимы невооруженным глазом. Теперь мы с уверенностью знаем о девяти возвращениях большой кометы Галлея, поскольку недавно было доказано расчетами Лоджье *, что в китайской таблице комет, впервые представленной нам Эдвардом Био, комета 1378 года идентична комете Галлея; периоды ее обращения варьировались в интервале между 1378 и 1835 годами от 74,91 до 77,58 лет, среднее значение составляет 76,1.

[сноска] * Лоджье, в книге "Встречи на сеансах академии", 1843, т. xvi, стр. 1006.

Множество других комет можно сравнить с космическими телами, о которых мы говорили, которым требуется несколько тысяч лет, чтобы совершить свой оборот по орбитам, который трудно определить с какой-либо степенью уверенности. Прекрасной комете 1811 года требуется, по словам Аргеландера, период в 3065 лет для ее обращения, а колоссальной комете 1680 года, по расчетам Энке, целых 8800 лет. Таким образом, эти тела удалены от Солнца соответственно в 21 и 44 раза дальше, чем Уран, то есть на 33 600 и 70 400 миллионов миль. На этом огромном расстоянии сила притяжения Солнца все еще проявляется; но хотя скорость кометы 1680 года в ее перигелии составляет 212 миль в секунду, то есть в тринадцать раз больше Земной, в афелии она перемещается едва ли на десять футов в секунду. Эта скорость всего в три раза превышает скорость воды в наших самых медленных европейских реках и

равна лишь половине той, которую я наблюдал в Кассикьяре, притоке Ориноко. Весьма вероятно, что среди бесчисленного множества нерасчислимых или неоткрытых комет есть многие, главные оси которых значительно превышают ось кометы 1680 года. Чтобы составить некоторое представление с помощью цифр, я говорю не о сфере притяжения, а о расстоянии в пространстве неподвижной звезды или другого солнца от афелия кометы 1680 года (самого удаляющегося космического тела, с которым мы знакомы в нашей солнечной системе), следует помнить, что, согласно самым последним определениям параллаксов, ближайшая неподвижная звезда удалена от нашего солнца в 250 раз дальше, чем комета в ее афелии. Расстояние до кометы всего в 44 р 110 раз больше расстояния до Урана, в то время как расстояние до Центавра "а" составляет 11 000, а до 61 Лебеда - в 31 000 раз больше расстояния до Урана, согласно определениям Бесселя.

Рассмотрев наибольшие расстояния комет от центрального тела, теперь нам остается отметить случаи наибольшей близости, измеренной до сих пор. Комета Лекселла и Буркхардта 1770 года, получившая такую известность из-за возмущений, которые она испытала от Юпитера, приблизилась к Земле на меньшее расстояние, чем любая другая комета. 28 июня 1770 года его расстояние от Земли было всего в шесть раз больше, чем от Луны. Одна и та же комета дважды, а именно в 1769 и 1779 годах, прошла через систему четырех спутников Юпитера, не вызвав ни малейшего заметного изменения в хорошо известных орбитах этих тел. Великая комета 1680 года приблизилась в своем перигелии в восемь или девять раз ближе к поверхности Солнца, чем комета Лекселла к поверхности нашей Земли, находясь 17 декабря на расстоянии шестой части диаметра Солнца, или семи десятых расстояния Луны от этого светила. Перигелий, находящийся за орбитой Марса, редко может быть замечен жителями Земли из-за слабости света далеких комет; и среди уже вычисленных комета 1729 года - единственная, у которой перигелий находится между орбитами Паллады и Юпитера; ее даже наблюдали за пределами последнего.

Поскольку научные знания, хотя и часто смешанные с расплывчатыми и поверхностными взглядами, получили более широкое распространение в более широких кругах общественной жизни, опасения по поводу возможного зла, которым угрожают кометы, приобрели больший вес по мере того, как их направление стало более определенным. Уверенность в том, что в пределах известных планетных орбит есть кометы, которые посещают наши области космоса с короткими интервалами; что Юпитер и Сатурн произвели на своих орбитах сильные возмущения, в результате которых те, которые казались безвредными, превратились в опасные тела; пересечение орбиты Земли кометой Биелы; космический пар, который, действуя как сопротивляющаяся и препятствующая среда, имеет тенденцию сужать все орбиты; индивидуальные различия комет, которые, по—видимому, указывают на значительное уменьшение градаций массы ядра, — все это соображения более чем эквивалентные, как с точки зрения к количеству и разнообразию, к смутным страхам, которые питали в ранние века перед всеобщим пожаром мира "пылающими мечами" и звездами с "огненными развевающимися волосами". Поскольку утешительные соображения, которые могут быть выведены из исчисления вероятностей, обращаются только к разуму и к медитативному пониманию, а не к воображению или к подавленному состоянию ума, современную науку обвиняют, и не совсем безосновательно, в том, что она не пытается развеять опасения, которые сама же и возбуждала. Человеческому разуму присуще испытывать страх, а не надежду или радость при виде того, что является неожиданным и экстраординарным.*

[сноска] * Фрис, "Vorlesungen über die Sternkunde", 1833, с. 262-267 (Лекции по астрономической науке). Неудачно выбранный пример доброго предзнаменования кометы можно найти у Сенеки, "Nat. Quest.", vii., 17 и 21. Философ так пишет о комете: "Кем является Неронис принципат латиссимо видимый и как комета умаляет позор".

Странная форма большой кометы, ее слабый туманный свет и ее внезапное появление на небесном своде почти неизменно рассматривались людьми во всех регионах как некий новый и грозный фактор, враждебный существующему положению вещей. Внезапное возникновение и кратковременность феномена приводят к вере в какое-то столь же быстрое отражение его действия в земных материях, разнообразная природа которых позволяет легко найти события, которые можно рассматривать как свершение зла, предсказанного появлением этих таинственных космических тел. Однако в наши дни общественное мнение приняло другой, более жизнерадостный, хотя и странный, оборот в отношении комет; и на немецких виноградниках в прекрасных долинах Рейна и Мозеля возникло поверье, приписывающее этим некогда зловещим телам благотворное влияние на созревание винограда. Полученные из опыта свидетельства, в которых нет недостатка в наши дни, когда так часто можно наблюдать кометы, не смогли поколебать распространенную веру в метеорологический миф о существовании блуждающих звезд, способных излучать тепло.

Этот материал взят со страниц 111- 147

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

От комет я бы перешел к рассмотрению гораздо более загадочного класса агломерированного вещества — самых маленьких из всех астероидов, к которым мы применяем название "аэролиты", или "метеоритные камни"*, когда они достигают нашей атмосферы в фрагментарном состоянии.

[сноска] * (Много ценной информации о происхождении и составе аэролитов или метеоритных камней можно получить в мемуарах на эту тему Баумбира и других авторов в номерах "Аннален" Поггендорфа за период с 1845 года по настоящее время.) — Тр.

Если мне покажется, что я останавливаюсь на конкретном перечислении этих тел и комет дольше, чем того может потребовать общий характер этой работы, я сделал это не без причины. Разнообразие, существующее в индивидуальных характеристиках комет, уже было замечено. Несовершенное знание, которым мы обладаем об их физическом характере, затрудняет в работе, подобной настоящей, придание надлежащей степени обстоятельности явлениям, которые, хотя и часто повторяются, наблюдались с такой разной степенью точности, или отделение необходимого от случайного. Астрономия комет достигла сколько-нибудь заметного прогресса только в отношении измерений и вычислений, и, следовательно, научное рассмотрение этих тел должно быть ограничено описанием различий в физиогномике и строении ядра и хвоста, примерами большого приближения к другим космическим телам и крайних значений длины их орбит и периодов обращения. Точное описание этих явлений, а также тех, которые мы переходим к рассмотрению, может быть дано только путем зарисовки отдельных черт с оживленной обстоятельностью реальности.

Падающие звезды, огненные шары и метеоритные камни с большой вероятностью рассматриваются как небольшие тела, движущиеся с планетарной скоростью и вращающиеся, подчиняясь законам общего тяготения, в конических сечениях вокруг Солнца. Когда эти массы встречаются с Землей на своем пути и притягиваются ею, они входят в пределы нашей атмосферы в светящемся состоянии и часто оставляют падать более или менее сильно нагретые каменные обломки, покрытые блестящей черной коркой. Когда мы приступим к тщательному исследованию фактов, наблюдавшихся в те эпохи, когда ливни падающих звезд периодически выпадали в Кумане в 1799 году и в Северной Америке в 1833 и 1834 годах, мы обнаружим, что "огненные шары" нельзя рассматривать отдельно от падающих звезд. Оба эти явления часто не только одновременны и смешаны вместе, но также часто обнаруживается, что они сливаются друг с другом, причем одно явление постепенно приобретает характер другого, аналогичный размеру их дисков, испусканию искр и скоростям их движения. Хотя иногда видны взрывающиеся дымящиеся светящиеся огненные шары, даже при яркости тропического дневного света, * равной по размеру видимому диаметру Луны, с другой стороны, наблюдалось падение бесчисленного количества падающих звезд в форме таких чрезвычайно малых размеров, что они выглядят только как движущиеся точки или "фосфоресцирующие линии". **

[примечание] * Один мой друг, очень привыкший к точным тригонометрическим измерениям, был в 1788 году в Попаяне, городе, расположенном на 2 градусе 26' северной широты, на высоте 5583 фута над уровнем моря, и в полдень, когда солнце ярко светило в безоблачном небе, увидел, как его комната осветилась огненным шаром. В это время он стоял спиной к окну и, обернувшись, увидел, что большая часть пути, пройденного огненным шаром, все еще освещена ярчайшим сиянием. У разных народов были самые разные термины для выражения этих явлений: Немцы используют слово "Sternschnuppe", буквально "звездный табак" — выражение, хорошо соответствующее физическим представлениям вульгарных людей в прежние времена, согласно которым считалось, что огни на небесном своде подвергаются процессу "гашения" или очистки; а другие нации обычно используют термин, обозначающий "выстрел" или "падение" звезд, например, шведское "stjernifall", итальянское "stella cadente" и английское "star shoot". В лесистой местности Ориноко, на унылых берегах Кассикьяре, я слышал, как туземцы в миссии Васива употребляли термины еще более неэлегантные, чем немецкое "звездный табак". ("Историческое отношение к войне. aux Régions Equinox.", t. ii., p. 513.) Эти же племена называют жемчужные капли росы, покрывающие прекрасные листья геликонии, "звездной косой". В литовской мифологии изображение народа воплотило свои представления о природе и значении падающих звезд в более благородных и изящных символах. Парки, "Верпея", ткут на небесах для новорожденного ребенка свою нить судьбы, прикрепляя каждую отдельную нить к звезде. Когда смерть приближается к человеку, нить рвется, звезда гаснет и опускается на землю. Jacob Grimm, 'Deutsche Mythologie', 1843, s. 685.

[сноска] ** Согласно свидетельству профессора Денисона Олмстеда из Йельского колледжа, Нью-Хейвен, Коннектикут. (See Poggend., 'Annalen der Physik', bd. xxx., s. 194.) Кеплер, который исключил огненные шары и падающие звезды из области астрономии, потому что, согласно его взглядам, они были "метеорами, возникающими из испарений земли и смешивающимися с высшим эфиром", выражается, однако, в целом с большой осторожностью. He says: "Stellæ cadentes sunt materia viscida inflammata. Earum aliquæ inter cadendum absumuntur, aliquæ verè in terram cadunt, pondere suo tractæ. Nec est dissimile vero, quasdam conglobatas esse ex materia

fæculentâ, in ipsam auram ætheream immixta: exque aëtheris regione, tractu rectilineo, per aërem trajicere, ceu minutos competas, occultâ causa motus utrorumque." — Kepler, 'Epit. Астроном. Коперник, т. i., стр. 80.

Все еще остается недооцененным, не различаются ли по своей природе многочисленные светящиеся тела, проносящиеся по небу. По возвращении из зон равноденствия на меня произвела впечатление мысль о том, что в жарких регионах тропиков я чаще, чем в наших более холодных широтах, видел падающие звезды, как будто падающие с высоты двенадцати или пятнадцати тысяч футов; что они были более ярких цветов и оставляли на своем пути более яркую полосу света; но это впечатление, без сомнения, было вызвано большей прозрачностью тропической атмосферы *, которая позволяет глазу проникать дальше вдаль.

[сноска] * "Историческое отношение", т. i., стр. 80, 213, 527. Если у падающих звезд, как у комет, мы различим головку, или ядро, и хвост, мы обнаружим, что большая прозрачность атмосферы в тропическом климате проявляется в большей длине и яркости хвоста, которые можно наблюдать в этих широтах. Следовательно, это явление не обязательно встречается там чаще, потому что оно чаще наблюдается и дольше остается видимым. Влияние, оказываемое на падающие звезды характером атмосферы, иногда проявляется даже в нашем умеренном поясе и на очень малых расстояниях друг от друга. Вартманн рассказывает, что по случаю ноябрьского явления в двух местах, расположенных очень близко друг от друга, Женеве и О-Планшетте, количество метеоров было подсчитано от 1 до 7. (Wartmann, 'Mém. sur les Etoiles filantes', p. 17.) Хвост падающей звезды (или ее "шлейф"), по поводу которого Брандес сделал так много точных и тонких наблюдений, никоим образом не может быть приписан продолжительному впечатлению, производимому светом на сетчатке. Иногда он остается видимым целую минуту, а в некоторых редких случаях дольше, чем свет ядра падающей звезды; в этом случае светящийся след остается неподвижным. (Gilb., 'Ann.', bd. xiv., s. 251.) Это обстоятельство дополнительно указывает на аналогию между большими падающими звездами и огненными шарами. Адмирал Крузенштерн во время своего кругосветного путешествия видел, как шлейф огненного шара сиял в течение часа после того, как само светящееся тело исчезло, и почти не двигался в течение всего этого времени. ("Рейзе", т. i., с. 58.) Сэр Александр Бернс дает очаровательное описание прозрачности прозрачной атмосферы Бухары, которая когда-то была так благоприятна для проведения астрономических наблюдений. Бухара расположена на 39 градусах 48' северной широты и на высоте 1280 футов над уровнем моря. "В его атмосфере царит постоянная безмятежность, а небо удивительно чистое. Ночью звезды обладают необычным блеском, и Млечный Путь великолепно сияет на небосводе. Здесь также не прекращается демонстрация самых ярких метеоров, которые проносятся в небе подобно ракетам; иногда за час можно увидеть десять или двенадцать из них, принимающих все цвета — огненно-красный, голубой, бледный и тусклый. Это благородная страна для астрономической науки, и, должно быть, велико было преимущество, которым пользовалась знаменитая обсерватория Самарканда". (Бернс, "Путешествия в Бухару", том ii. (1834), стр. 158.) Простого путешественника не следует упрекать в том, что он называет десять или двенадцать падающих звезд в час "множеством", поскольку только недавно мы узнали из тщательных наблюдений по этому вопросу в Европе, что восемь - это среднее число, которое можно увидеть за час в поле зрения одного человека (Кетле, соотв. Mathém.', ноябрь 1837, стр. 447); однако этот прилежный наблюдатель Ольберс ограничил это число пятью или шестью. (Schum., 'Jahrb.', 1838, s. 325.)

стр. 114 Сэр Александр Бернс также превозносит как следствие чистоты атмосферы в Бухаре чарующее и постоянно повторяющееся зрелище разноцветных падающих звезд.

Связь метеоритных камней с более грандиозным явлением огненных шаров - известно, что первые вылетают из последних с такой силой, что проникают на глубину от десяти до пятнадцати футов в землю — была доказана, среди многих других примеров, при падении азццуэролитов в Барботане, в департаменте Ланды (24 июля 1790 г.), в Сиене (16 июня 1794 г.), в Уэстоне, в Коннектикуте, США (14 декабря 1807 г.), и в Ювенасе, в департаменте Ардеш (14 июня 1821 г.). Метеоритные камни в некоторых случаях выбрасываются из темных облаков, внезапно образовавшихся в ясном небе, и падают с шумом, напоминающим гром. Таким образом, целые районы иногда покрывались тысячами фрагментарных масс однородного характера, но неодинаковой величины, которые выбрасывались из одного из этих движущихся облаков. В менее частых случаях, как, например, в том, что произошло 16 сентября 1843 года в Кляйнвендене, недалеко от Мюльхаузена, крупный аэролит падал с оглушительным грохотом, когда небо было ясным и безоблачным. Тесная связь между огненными шарами и падающими звездами дополнительно подтверждается тем фактом, что время от времени находили огненные шары, из которых вылетали метеоритные камни, как, например, в Анже 9 июня 1822 года, диаметр которых едва ли равнялся диаметру небольших огненных изделий, называемых римскими свечами.

Формирующая способность и природа физических и химических процессов, участвующих в этих явлениях, - вопросы, одинаково окутанные тайной, и мы пока еще не знаем, отделяются ли частицы, составляющие плотную массу метеоритных камней, изначально, как в случае с кометами, друг от друга, когда они становятся светящимися для нашего зрения, или в случае с меньшими падающими звездами действительно выпадает какое-либо уплотненное вещество, или, наконец, состоит ли метеор только из дымчатой пыли, содержащей железо и никель; в то же время мы совершенно не знаем, что происходит внутри темного облака, из которого вылетает метеорит. шум, подобный раскату грома, часто слышен за много минут до падения камней.*

[сноска] * О "метеорической пыли" см. Араго в "Ежегоднике" за 1832 год, стр. 254. Совсем недавно я попытался показать это в другой работе ("Asie Centrale", т. i., стр. 408). как скифская сага о священном золоте, которое, горя, упало с небес и осталось во владении Золотой Орды Паралатов (Ирод., iv., 5-7), вероятно, возникла из смутного воспоминания о падении аэролита. У древних были также некоторые странные выдумки (Дион Кассий, lxxv., 1259) или серебро, которое упало с неба и которым при императоре Севере пытались покрыть бронзовые монеты; однако было известно, что металлическое железо содержится в метеоритных камнях. (Plin., ii., 56.) Часто встречающееся выражение "лапидибус плюит" не всегда следует понимать как относящееся к выпадению аэролитов. В Liv., xxv., 7 это, вероятно, относится к пемзе ("рапилли"), выброшенной вулканом Маунт-Альбанус (Монте-Каво), который в то время не был полностью потушен. (См. Неупе, "Opuscula Acad.", т. iii, стр. 261; и мою "Историю отношений", т. i, стр. 394.) Состязание Геракла с лигийцами на пути с Кавказа к Гесперидам относится к другой сфере идей, являясь попыткой мифологически объяснить происхождение круглых кварцевых блоков на лигийском поле камней в устье Роны, которые, по предположению Аристотеля, были выброшены из трещины во время землетрясения, а Посидония - вызваны силой волн внутреннего водоема. Однако в фрагментах пьесы Эсхила "Освобожденный Прометей", которыми мы все еще располагаем, все происходит, как в части повествования, например, при

падении аэролитов, поскольку Юпитер собирает облако и заставляет "округлую местность покрыться дождем круглых камней". Посидоний даже осмелился высмеять геогностический миф о блоках и камнях. Однако лигийское поле камней было очень естественно и хорошо описано древними. Район теперь известен как "Ла Кро". (См. Герен, "Барометрические исследования в Альпах и метеорология Авиньона", 1829, глава xii, стр. 115.)

стр. 116 Мы можем установить путем измерения огромную, удивительную и полностью планетарную скорость падающих звезд, огненных шаров и метеоритных камней, и мы можем получить представление об общем и единообразном характере этого явления, но не о генетически космическом процессе и результатах метаморфоз. Если метеоритные камни, вращаясь в космосе, уже объединились в плотные массы, * однако менее плотные, чем средняя плотность Земли, они должны быть очень маленькими ядрами, которые, окруженные легковоспламеняющимся паром или газом, образуют самую внутреннюю часть огненных шаров, по высоте и видимому диаметру которых мы можем, в случае самых крупных, оценить, что фактический диаметр варьируется от 500 до примерно 2800 футов.

[примечание] * Удельный вес аэролитов варьируется от 1,9 (Алаис) до 4,3 (Табор). Их общая плотность может быть установлена равной 3, при этом вода равна 1. Что касается того, что было сказано в тексте о действительных диаметрах огненных шаров, мы должны отметить, что цифры были взяты из нескольких измерений, на которые можно положиться как на правильные. Они дают для огненного шара в Уэстоне, штат Коннектикут (14 декабря 1807 г.) всего 500; для шара, наблюдаемого Ле Руа (10 июля 1771 г.), около 1000 и для шара, оцененного сэром Чарльзом Благденом (18 января 1783 г.), 2600 футов в диаметре. Брандес ("Унтерхальтунген", bd.i., с. 42) приписывает падающим звездам диаметр, варьирующийся от 80 до 120 футов, и светящийся шлейф протяженностью от 12 до 16 миль. Однако есть достаточно оптических оснований предполагать, что видимый диаметр огненных шаров и падающих звезд был сильно переоцениваем. Объем самого большого из когда-либо наблюдававшихся огненных шаров не может сравниться с объемом Цереры, оценивая в целом столь точный и замечательный трактат "О связи физических наук", 1835, стр. 411.) С целью прояснения того, что было сказано в тексте о крупном церолите, который упал в русло реки Нарни, но больше не был найден, я приведу отрывок, ставший известным Перцу, из "Хроник Бенедикти, монахи Святой Андреи в Монт-Соракте", рукописи, принадлежащей датируется десятым веком и хранится в библиотеке Киджи в Риме. Варварская латынь той эпохи осталась неизменной. "Anno 921, temporibus domini Johannis Decimi pape, in anno pontificatus illius 7 visa sunt signa. Nam juxta urben Romam lapides plurimi de cælo cadere visi sunt. In civitate quæ vocatur Narnia tam diri ac tetri, ut nihil aliud credatur, quam de infernalibus locis deducti essent. Nam ita ex illis lapidibus unus omnium maximum est, ut decidens in flumen Narnus, ad mensuram unius cubiti super aquas fluminis usque hodie videretur. Nam et ignitæ ita ut pene terra contingeret. AliAnno 921, temporibus domini Johannis Decimi pape, in anno pontificatus illius 7 visa sunt signa. Nam juxta urben Romam lapides plurimi de cælo cadere visi sunt. In civitate quæ vocatur Narnia tam diri ac tetri, ut nihil aliud credatur, quam de infernalibus locis deducti essent. Nam ita ex illis lapidibus unus omnium maximum est, ut decidens in flumen Narnus, ad mensuram unius cubiti super aquas fluminis usque hodie videretur. Nam et ignitæ ita ut pene terra contingeret. Али кадетес" и т.д. (Перц, 'Monum. Зародыш. История. Scriptores', т. iii., стр. 715.) Об аэролитах гос-Потама, которые упали, согласно Паросской хронике, на Олимпиаде 78-1, см. Böckh, 'Corp. Inscr. Грек', т. ii., стр. 302, 320, 340; также Аристотель, "Метеор", i., 7 ("Комм." Иделера, т. i., стр. 404-407); Стоб., "Угорь". Phys., i., 25, стр. 508 (Heeren); Plut., "Lys.", с. 12; Diog. Laert., ii., 10; и смотрите также последующие примечания в этой работе. Согласно монгольской

традиции, черный обломок скалы высотой сорок футов упал с небес на равнину недалеко от истока Великой Желтой реки в Западном Китае. (Abel Rémusat, in Lamétherie, 'Jour. de Phys.', 1819, Май, стр. 264.)

Самыми крупными из известных на сегодняшний день метеоритных масс являются Отумпа в Чако и Баия в Бразилии, которые, по описанию Руби де Селиса, имеют длину от 7 до 7 1/2 футов. Метеоритный камень гос Потамос, прославленный в древности и даже упомянутый в "Хронике паросских мраморов", упавший примерно в год рождения Сократа, был описан как имеющий размер двух жерновов и равный по весу полной повозке. Несмотря на неудачу, постигшую усилия африканского путешественника Брауна, я не отказываюсь полностью от надежды, что даже по прошествии 2312 лет эта фракийская метеоритная масса, которую было бы так трудно уничтожить, может быть найдена, поскольку регион, в котором она упала, теперь стал таким доступным для европейских путешественников. Огромный аэролит, который в начале десятого века упал в реку в Нарни, выступал на три-четыре фута над поверхностью воды, как мы узнаем из документа, недавно обнаруженного Перцем. Следует отметить, что эти метеоритные тела, будь то в древности или в наше время, могут рассматриваться только как основные фрагменты масс, которые были разрушены взрывом либо огненного шара, либо темного облака.

Принимая во внимание огромную скорость, с которой, как было математически доказано, метеоритные камни достигают земли из самых отдаленных уголков атмосферы, и удлиненный путь, пройденный огненными шарами через более плотные слои воздуха, кажется более чем невероятным, что эти металлоносные каменистые массы, содержащие идеально сформированные кристаллы оливина, лабрадорита и пироксена, за столь короткий промежуток времени превратились из парообразного состояния в твердое ядро. Более того, то, что выпадает из метеоритных масс, даже там, где внутренний химический состав отличается, почти всегда демонстрирует особый характер фрагмента, имея призматическую или усеченную пирамидальную форму, с широкими, несколько изогнутыми гранями и закругленными углами. Но откуда взялась эта форма, которая впервые была признана Шрайбером характерной для "оторванной" части вращающегося планетного тела? Здесь, как и в сфере органической жизни, все, что относится к истории развития, остается скрытым во мраке. Метеоритные массы становятся светящимися и разгораются на высотах, которые следует рассматривать как почти лишенные воздуха, или занятые атмосферой, не содержащей даже 1/100000 части кислорода. Недавние исследования Био важного явления сумерек * значительно понизили границы, которые, возможно, с некоторой долей безрассудства, обычно назывались границами атмосферы; но световые процессы могут развиваться независимо от присутствия кислорода, и Пуассон предположил, что аэролиты воспламенялись далеко за пределами нашей атмосферы. Численный расчет и геометрические измерения - это единственное средство, с помощью которого, как и в случае с более крупными телами нашей солнечной системы, мы можем заложить прочную и безопасную основу для наших исследований метеоритных камней.

[footnote] *Biot, 'Traité d'Astronomie Physique' (3ème éd.), 1841, t. i., p. 149, 177, 238, 312. Мой оплакиваемый друг Пуассон необычным образом попытался разрешить трудность, связанную с предположением о самопроизвольном воспламенении метеоритных камней на высоте, где плотность атмосферы почти равна нулю. Вот его слова: "Трудно приписать, как это обычно делается, накал аэролитов трению о молекулы атмосферы на высоте над землей, где плотность воздуха почти равна нулю. Не можем ли мы предположить, что электрический флюид в нейтральном состоянии образует своего рода атмосферу, простирающуюся далеко за пределы

массы нашей атмосферы, но подверженную земному притяжению, хотя и физически невесомую, и, следовательно, следующую за нашим земным шаром в его движении? Согласно этой гипотезе, тела, о которых мы говорили, войдя в эту невесомую атмосферу, разлагали бы нейтральную жидкость своим неодинаковым воздействием на два электричества, и они, таким образом, нагревались бы и находились в состоянии накала, становясь наэлектризованными". (Poisson, 'Rech. sur la Probabilité des Jugements', 1837, p. 6.)

Хотя Галлей объявил, что большой огненный шар 1686 года, движение которого по орбите было противоположно движению Земли, * является космическим телом, Чадни в 1794 году впервые с присущей ему остротой ума распознал связь между огненными шарами и камнями, вылетающими из атмосферы, и движениями первых тел в пространстве. **

[сноска] * "Philos. Transact.", том xxix., стр. 161-163.

[сноска] ** Первое издание важного трактата Чландни "О происхождении масс железа, найденных Палласом, и других подобных масс" ("Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderen Eisenmassen") появилось за два месяца до каменного дождя в Сиене и за два года до того, как Лихтенберг заявил в "Güttingen Taschenbuch", что "камни достигают нашей атмосферы из более отдаленных областей космоса". Сост., также письмо Ольберса Бензенбергу: 18 ноября 1837 г., в "Трактате Бензенберга о падающих звездах", стр. 186.

Блестящее подтверждение космического происхождения этих явлений было предоставлено Денисоном Олмстедом из Нью-Хейвена, штат Коннектикут, который показал, опираясь на совпадающий авторитет всех очевидцев, что во время знаменитого звездопада в ночь с 12 на 13 ноября 1833 года огненные шары и падающие звезды появились из одной и той же части неба, а именно вблизи звезды гамма в созвездии Льва, и не отклонялись от этой точки, хотя звезда меняла свою видимую высоту и азимут во время наблюдения. . Такая независимость от вращения Земли показывает, что светящееся тело, должно быть, достигло нашей атмосферы "извне". Согласно вычислениям Энке * из всего числа наблюдений, сделанных в Соединенных Штатах Северной Америки между тридцать пятым и сорок вторым градусами широты, должно было бы показаться, что все эти метеоры прилетели из одной и той же точки пространства в направлении, в котором в то время двигалась Земля.

[сноска] * Энке, в Poggend., "Annalen", bd. xxxiii. (1834), с. 213. Араго, в "Ежегоднике" за 1836 год, стр. 291. Два письма, которые я написал Бензенбергу 19 мая и 22 октября 1837 года, о предполагаемой прецессии узлов на орбите периодических падений падающих звезд. ("Стернш" Бензенберга., с. 207 и 209.) Впоследствии Ольберс придерживался этого мнения о постепенном замедлении ноябрьского феномена. ("Астрон. Начало", 1838, № 372, с. 180.) Если я осмелюсь объединить два числа падающих звезд, упомянутых арабскими авторами, с эпохами, найденными Богуславским для четырнадцатого века, я получу следующие более или менее согласующиеся элементы движения узлов: в октябре 902 года, в ночь, когда умер король Ибрагим бен Ахмед, выпал сильный ливень из падающих звезд, "подобный огненному дождю"; и поэтому этот год был назван годом звезд. (Конде, "История". де ла Домин. "Де лос Арабес", стр. 346.) 19 октября 1202 года звезды находились в движении всю ночь. "Они падали, как саранча". ("Comptes Rendus", 1837, т. i., стр. 294; и Френ в "Bull. de l'Académie de St. Pétersbourg", t. iii., p. 308.) 21 октября 1366 года по ст. ст.: "Смерть последует после праздника XI. millia Virginum ab hora matutina usque ad horam primam visæ sunt quasi stellæ de cælo cadere continuo и в танте множественности, где достаточно немо повествования ". " Это замечательное

замечание, о котором мы поговорим более подробно в последующей части этой работы, было найдено младшим фон Богуславским в книге Бенессе (де Горовича) де Вейтмиля или Вейтмюля, "Хроника церковной практики", стр. 389. . Эту хронику также можно найти во второй части "Scriptores rerum Bohemicarum", Пельцеля и Добровского, 1784. (Шум., 'Astr. Начало", декабрь 1839 г.). В ночь с 9 на 10 ноября 1787 года Хеммер наблюдал множество падающих звезд в Мангейме, Южная Германия (Кемц, "Метеор", т. iii, с. 237). После полуночи 12 ноября 1799 года в Кумане произошло необычайное звездопадение, которое Бонплан и я описали и которое наблюдалось над значительной частью земли. ("Отношение. История", т. i., стр. 519-527.) Между 12 и 13 ноября 1822 года Клоден в Потсдаме в большом количестве видел падающие звезды вперемешку с огненными шарами. ("Анна" Жильбера, bd. lxxii., с. 291.) 13 ноября 1831 года в 4 часа утра капитан Берард увидел сильный дождь из падающих звезд на испанском побережье, недалеко от Картахены дель Леванте. ('Annuaire', 1836, p. 297.) В ночь с 12 на 13 ноября 1833 года в Северной Америке произошло явление, столь превосходно описанное профессором Олмстедом. В ночь с 13 на 14 ноября 1834 года аналогичное падение падающих звезд было замечено в Северной Америке, хотя их количество было не столь значительным. (Поггенд., "Аннален", bd. xxxiv., с. 129.) 13 ноября 1835 года в Белли, департамент л'Айн, в результате случайного падения огненного шара загорелся амбар. ('Annuaire', 1836, p. 296.) В 1838 году поток наиболее отчетливо проявил себя в ночь с 13 на 14 ноября. ('Астрон. Начало", 1838, № 372.)

При повторении падений звезд в Северной Америке в ноябре месяце 1834 и 1837 годов и при аналогичных падениях, наблюдавшихся в Бремене в 1838 году, снова был замечен подобный общий параллелизм орбит и то же направление движения метеоров из созвездия Льва. Предполагалось, что в направлении периодических падений падающих звезд наблюдался больший параллелизм, чем в направлении спорадических падений; и далее было отмечено, что при периодически повторяющихся падениях в августе месяце, как, например, в 1839 году, метеоры прилетали главным образом из одной точки между Персеем и Тельцом, к последнему из которых созвездия на Земле в то время двигались. Эта особенность явления, проявляющаяся в ретроградном направлении орбит в ноябре и августе, должна быть тщательно исследована путем точных наблюдений, чтобы ее можно было либо полностью подтвердить, либо опровергнуть.

Высоты падающих звезд, то есть высоты точек, в которых они начинаются и прекращают быть видимыми, чрезвычайно различаются и колеблются от 16 до 140 миль. Этот важный результат и огромная скорость этих проблемных астероидов были впервые установлены Бензенбергом и Брандесом путем одновременных наблюдений и определения параллакса на концах базовой линии длиной 49 020 футов.*

[примечание] * Мне хорошо известно, что среди 62 падающих звезд, одновременно наблюдавшихся в Силезии в 1823 году, по предложению профессора Брандеса, некоторые, по-видимому, имели высоту от 183 до 240 или даже 400 миль. (Brandes, 'Unterhaltungen für Freunde der Astronomie und Physik', heft i., s. 48. Instructive Narratives for the Lovers of Astronomy and Physics.) Но Олберс считал, что все определения высот за пределами 120 миль должны быть сомнительными из-за малого параллакса.

Относительная скорость движения составляет от 18 до 36 миль в секунду и, следовательно, равна планетарной скорости. Эта планетарная скорость*, а также направление орбит огненных

шаров и падающих звезд, которое, как часто наблюдалось, противоположно направлению орбит Земли, могут рассматриваться как убедительные аргументы против гипотезы о том, что аэролиты происходят из так называемых активных "лунных вулканов".

[примечание] * Скорость перемещения планеты по орбите составляет у Меркурия 26,4, у Венеры 19,2 и у Земли 16,4 мили в секунду.

Численные представления о большей или меньшей вулканической силе на небольшом космическом теле, не окруженном никакой атмосферой, по своей природе должны быть совершенно произвольными. Мы можем представить себе реакцию внутренних слоев планеты на ее кору в десять или даже сто раз большую, чем реакция наших нынешних земных вулканов; направление масс, проецируемых спутником, вращающимся с запада на восток, может показаться регрессивным из-за того, что Земля на своей орбите впоследствии достигает той точки пространства, в которой падают эти тела. Если мы исследуем всю сферу отношений, которых я коснулся в этой работе, чтобы избежать обвинения в том, что мы делали недоказанные утверждения, мы обнаружим, что гипотеза селенового происхождения метеоритных камней * зависит от ряда условий, одно только случайное совпадение которых могло бы превратить возможное в действительный факт.

[сноска] * Хладни утверждает, что итальянский физик Паоло Мария Терзаго по случаю падения аэролита в Милане в 1660 году, в результате которого был убит францисканский монах, был первым, кто предположил, что аэролиты селенового происхождения. He says, in a memoir entitled 'Musæum Septalianum, Manfredi Septalæ, Patricii Mediolanensis, industriosi labore constructum' (Tortona, 1664, p. 44), "Labant philosophorum mentes sub horum lapidum ponderibus; ni dicere velimus, lunan terram alteram, sine mundum esse, ex cujus montibus divisa frustra in inferiorem nostrum hunc orben dela bantur." Не имея никаких предварительных знаний об этой гипотезе, Ольберс в 1795 году (после знаменитого падения в Сиене 16 июня 1794 года) был привлечен к исследованию величины начальной касательной силы, которая потребовалась бы для создания на Земле масс, проецируемых с Луны. Эта баллистическая проблема в течение десяти или двенадцати лет привлекала внимание геометров Лапласа, Био, Брандеса и Пуассона. Существовавшее тогда столь распространенное, но с тех пор оставленное мнение о существовании действующих вулканов на Луне, где отсутствуют воздух и вода, привело к путанице в умах большинства людей между математическими возможностями и физическими вероятностями. Ольберс, Брандес и Хладни считали, "что скорость от 16 до 32 миль, с которой огненные шары и падающие звезды входили в нашу атмосферу", опровергала точку зрения об их селеновом происхождении. Согласно Олберсу, чтобы достичь Земли, без учета сопротивления воздуха, потребовалась бы начальная скорость 8292 фута в секунду; согласно Лапласу, 7862; Био, 8282; и Пуассону, 7595. Лаплас утверждает, что эта скорость всего в пять или шесть раз больше скорости пушечного ядра; но Ольберс показал, "что при такой начальной скорости, как 7500 или 8000 футов в секунду, метеоритные камни достигали бы поверхности нашей земли со скоростью всего 35 000 футов (или 1,53 немецких географических мили). Но измеренная скорость метеоритных камней составляет в среднем пять таких миль, или более 114 000 футов в секунду; и, следовательно, первоначальная скорость падения с Луны должна быть почти 110 000 футов, и, следовательно, в четырнадцать раз больше, чем утверждал Лаплас ". (Ольберс, в Schum, "Jahrb.", 1837, стр. 52-58; и в Gehler, "Neues Physik.", "Wörterbuche", bd. vi., abth.3, s. 2199-2136.) Если бы мы могли предположить, что вулканические силы все еще активны на поверхности Луны, отсутствие атмосферного сопротивления, несомненно, дало бы их

ударной силе преимущество перед силой наших земных вулканов; но даже в отношении меры последней силы (силы снаряда из наших собственных вулканов), у нас нет наблюдений, на которые можно было бы положиться, и это, вероятно, было чрезвычайно переоценено. Доктор Питерс, который точно наблюдал и измерил явления, представленные Этной, обнаружил, что наибольшая скорость любого из камней, выброшенных из кратера, составляла всего 1250 футов в секунду. Наблюдения на вершине Тенерифа в 1798 году дали высоту 3000 футов. Хотя Лаплас в конце своей работы ('Expos. du Syst. du Monde', изд. 1824, стр. 399), осторожно замечает относительно аэролитов, "что, по всей вероятности, они происходят из глубин космоса", однако из другого отрывка (глава vi, стр. 233) мы видим, что, вероятно, не будучи знакомым с необычайной планетарной скоростью метеоритных камней, он склоняется к гипотезе их лунного происхождения, всегда, однако, предполагая, что камни, выброшенные с Луны, "становятся спутниками нашей Земли, описывая вокруг нее более или менее эксцентричные орбиты и, таким образом, не достигая его атмосфера до тех пор, пока не будет совершено несколько или даже много революций". Как итальянец из Тортоны вообразил, что аэролиты произошли с Луны, так и некоторые греческие философы думали, что они произошли от Солнца. Таково было мнение Диогена Лаэртского (ii, 9) относительно происхождения массы, упавшей в гос-Потамосе (см. Примечание, стр. 116). Плиний, чьи труды по записи мнений и утверждений предшествующих авторов поразительны, повторяет теорию и высмеивает ее тем свободнее, что он, вместе с более ранними авторами (Diog. Laert., 3 and 5, p. 99, Hübner), accuses Anaxagoras of having predicted the fall of aërolites from the Sun: "Celebrant Græci Anaxagoram Clazomenium Olympiadis septuagesimæ octavæ secundo anno prædixisse cælestium litterarum scientia quibus diebus saxum casurum esse e sole, idque factum interdum in Thraciæ parte ad gos flumen. Quod si quis prædictum credat, simul fateatur necesse est, majoris miraculi divinitatem Anaxagoræ fuisse, solvique rerum naturæ intellectum, et confundi omnia, si aut ipse Sol lapis esse aut unquam lapidem in eo fuisse credatur; decidere tamen crebro non erit dubium." Сообщается также, что падение камня средних размеров, который сохранился в Гимнасии в Абидосе, было предсказано Анаксагором. Падение аэролитов при ярком солнечном свете, когда диск Луны был невидим, вероятно, навело на мысль о солнечных камнях. Более того, согласно одной из физических догм Анаксагора, которая навлекла на него гонения теологов (точно так же, как они нападали на геологов нашего времени), Солнце рассматривалось как "расплавленная огненная масса" ([Алчные слова]). В соответствии с этими взглядами Анаксагора, мы находим, что Еврипид в "Фазтоне" называет Солнце "золотой массой", то есть огненной, ярко сияющей материей, но это не приводит к выводу, что аэролиты - золотые солнечные камни. (См. Примечание к стр. 115.) Сравните Valckenaer, "Обличительную речь в Eurip. perd. Драм. Reliquias", 1767, p. 30. Diog. Laert., ii., 40. Следовательно, у греческих философов мы находим четыре гипотезы относительно происхождения падающих звезд: теллурическое происхождение из восходящих испарений; каменные массы, поднятые ураганом (см. Аристотель, "Метеор", lib. i., глава iv., 2-13 и глава vii., 9); солнечное происхождение; и, наконец, происхождение в областях космоса в виде небесных тел, которые долгое время оставались невидимыми. Что касается этого последнего мнения, которое принадлежит Диогену Аполлонийскому и полностью согласуется с современным, смотрите страницы 124 и 125. Стоит отметить, что в Сирии, как меня заверил ученый востоковед, ныне проживающий в Смирне, Андреа де Нерикат, который обучал меня персидскому языку, существует распространенное поверье, что аэролиты выпадают главным образом в ясные лунные ночи. Древние, напротив, особенно ожидали их падения во время лунных затмений. (См. Плиний, xxxvii., 10, стр. 164. Солин, с. 37. Salm., "Exere.", стр. 531; и отрывки, собранные Укертом в его "Geogr. der Griechen und Römer", th. ii., 1, s. 131, note 14.) О

невероятности того, что метеоритные массы образуются из растворяющих металлы газов, которые, согласно Фузиньери, могут существовать в самых верхних слоях нашей атмосферы и, ранее рассеянные в почти безграничном пространстве, могут внезапно принять твердое состояние, а также о проникновении и смешиваемости газов, см. Мою статью. История", т. i, стр. 525.

с. 122 Точка зрения на первоначальное существование малых планетных масс в космосе проще и в то же время более аналогична тем, которые были высказаны относительно формирования других частей Солнечной системы.

Весьма вероятно, что большое количество этих космических тел пересекают пространство, не разрушаясь из-за близости нашей атмосферы, и вращаются вокруг Солнца, не испытывая никаких изменений, кроме небольшого увеличения эксцентриситета своих орбит, вызванного притяжением массы Земли. Следовательно, мы можем предположить возможность того, что эти тела оставались невидимыми для нас в течение многих лет и частых революций.

Предполагаемое явление восходящих падающих звезд и огненных шаров, которое Хладни безуспешно пытался объяснить гипотезой "отражения" сильно сжатого воздуха, на первый взгляд кажется следствием какой-то неизвестной потенциальной силы, отталкивающей тела от земли; но Бессель показал теоретическими выводами, подтвержденными тщательно проведенными расчетами Фельдта, что из-за отсутствия каких-либо доказательств одновременности наблюдаемых исчезновений предположение о подъеме падающих звезд оказалось совершенно невероятным и неприемлемым в результате наблюдения.*

[сноска] * Бессель, в Schum., 'Astr. Nachr.', 1839, No 389 und 381, s. 222 und 346. В заключении Мемуаров приводится сравнение долгот Солнца с эпохами ноябрьского явления, начиная с периода первых наблюдений в Кумане в 1799 году,

Высказанное Ольберсом мнение о том, что взрыв падающих звезд и воспламененных огненных шаров, движущихся не по прямой линии, может подталкивать метеоры вверх, подобно ракетам, и влиять на направление их орбит, должно стать предметом будущих исследований.

Падающие звезды падают либо отдельно и в незначительном количестве, то есть спорадически, либо многотысячными стаями. стр. 124 Последние, которые арабские авторы сравнивают со стаями саранчи, являются периодическими по своему появлению и движутся потоками, как правило, в параллельном направлении. Среди периодических падений наиболее известными являются так называемое ноябрьское явление, происходящее примерно с 12 по 14 ноября, и праздник Святого Лаврентия (10 августа), чьи "огненные слезы" были отмечены в прежние времена в церковном календаре Англии не меньше, чем в старых традиционных легендах, как метеорологическое явление с постоянным повторением.*

[сноска] * Доктор Томас Форстер ("Карманная энциклопедия природных явлений", 1827, стр. 17) утверждает, что в библиотеке колледжа Христа в Кембридже хранится рукопись **, написанная в десятом веке монахом и озаглавленная "Эфемериды естественного цикла", в которой перечислены природные явления для каждого дня года, например, первое цветение растений, прилет птиц и т.д.; 10 августа обозначается словом "метеороды". Именно это указание и традиция об огненных слезах Святого Лаврентия главным образом побудили доктора Форстера предпринять чрезвычайно ревностное исследование августейших явлений. (Кетле, Корреспондент. Mathém.', Série III., t. i., 1837, p. 433.)

[дополнительная сноска] **[В настоящее время известно, что в библиотеке этого колледжа нет такой рукописи. За эту информацию я обязан расспросам мистера Кори из Пембрук—колледжа, ученого редактора "Иероглифов Горapolло Нилуса", греческий и английский, 1840.] - Тр.

Несмотря на огромное количество падающих звезд и огненных шаров самых различных размеров, которые, по словам Клодена, были замечены падающими в Потсдаме в ночь с 12 на 13 ноября 1822 года, и в ту же ночь 1832 года по всей Европе, от Портсмута до Оренбурга на реке Урал, и даже в южном полушарии, например, на острове Франция, на "периодичность" этого явления не было обращено никакого внимания, и, по-видимому, никто не имел представления о связи, существующей между падением звезд и повторяемостью этого явления. определенных дней, вплоть до огромного скопления падающих звезд, которое произошло в Северной Америке между 12 и 13 ноября 1833 года и было замечено Олмстедом и Палмером. В этот раз звезды падали подобно хлопьям снега, и было подсчитано, что за девять часов выпало по меньшей мере 240 000 таких звезд. Палмер из Нью-Хейвена, штат Коннектикут, вследствие этого великолепного явления вспомнил о падении метеоритных камней в 1799 году, впервые описанном Элликотом и мной*, и сравнение приведенных мною фактов показало, что это явление одновременно наблюдалось на Новом континенте, от экватора до Нового Херрнхута в Гренландии (65° 14' северной широты) и между 46° и 82° долготы.

[сноска] * Humb., 'Отн. История.', т. i., стр. 519-527. Элликот в "Трудах Американского общества", 1804, том vi., 29. Араго делает следующие наблюдения в связи с ноябрьскими явлениями: "Таким образом, мы все больше и больше утверждаемся в убеждении, что существует зона, состоящая из миллионов малых тел, орбиты которых пересекают плоскость эклиптики примерно в точке, которую Земля ежегодно занимает между 11 и 13 ноября. Это новый планетарный мир, который начинает открываться нам". ("Ежегодник", 1836, стр. 296.)

Идентичность эпох была распознана с удивлением. Поток, который видели от Ямайки до Бостона (40 градусов 21' северной широты), пересекающий весь небесный свод 12-13 ноября 1833 года, снова наблюдали в Соединенных Штатах в 1834 году, в ночь с 13 на 14 ноября, хотя в этом последнем случае он проявлял себя с несколько меньшей интенсивностью. С тех пор в Европе периодичность этого явления проявляется с большой регулярностью.

Другим и подобным регулярно повторяющимся явлением является замеченный в августе месяце метеорный поток Святого Лаврентия, появившийся между 9 и 14 августа. Мушенброк "еще в середине прошлого века обратил внимание на частоту появления метеоров в августе месяце", но их определенное периодическое возвращение примерно во время дня Святого Лаврентия было впервые показано Кетле, Ольберсом и Бензенбергом.

[сноска] * Сравните Мушенбрука, "Введение. ad Phil. Nat., 1762, т. ii., стр. 1061; Ховард, "О климате Лондона", т. ii., стр. 23, наблюдения 1806 года; следовательно, прошло семь лет после самых ранних наблюдений Брандеса (Бензенберг, "über Sternschnuppen", с. 240-244); августовские наблюдения Томаса Форстера в Quetelet, op. cit., стр. 438-453; наблюдения Адольфа Эрмана, Богуславского и Крейла, в Schum., "Jahrb.", 1838, с. 317-330. Что касается исходной точки Персея, 10 августа 1839 года, смотрите Точные измерения Бесселя и Эрмана (Schum., 'Astr. Nachr., № 385 и 428); но 10 августа 1837 г. путь, похоже, не был ретроградным; см. Араго в "Comptes Rendus", 1837, т. ii., стр. 183.

Мы, без сомнения, со временем обнаружим другие периодически появляющиеся потоки, * вероятно, примерно с 22 по 25 апреля, между 6 и 12 декабря, и, если судить по количеству настоящих выпадений аэролитов, перечисленному Капоччи, также между 27 и 29 ноября, примерно 17 июля.

[сноска] * 25 апреля 1095 года "бесчисленные глаза во Франции увидели звезды, падающие с небес густо, как град" ("ut grando, nisi lucerent, pro densitate putaretur"; Бальдр., стр. 88), и это событие было расценено Советом Клермона как свидетельство великого движения в христианском мире. (Wilken, 'Gesch. der Kreuzzüge', bd. i., s. 75.) 25 апреля 1800 года в Вирджинии и Массачусетсе наблюдалось сильное звездопадение; это был "ракетный обстрел, который длился два часа". Араго был первым, кто обратил внимание на "стажера Астероидов" как на повторяющееся явление. ('Annuaire', 1836, p. 297.) Заслуживают внимания также падения аэролитов в начале декабря. Ссылаясь на их периодическое повторение в виде метеоритного потока, мы можем упомянуть раннее наблюдение Брандеса в ночь с 6 на 7 декабря 1798 года (когда он насчитал 2000 падающих звезд) и, весьма вероятно, огромное падение аэролитов, которое произошло в Рио-Ассу, недалеко от деревни Макао, в Бразилии, 11 декабря 1836 года. (Brandes, 'Unterhalt. für Freunde der Physik', 1825, heft i., s. 65, and 'Comptes Rendus', t. v., p. 211.) Капоччи в промежутке между 1809 и 1839 годами, на протяжении тридцати лет, обнаружил двенадцать достоверных случаев аэролитов, имевших место между 27 и 29 ноября, помимо других 13 ноября, 10 августа и 17 июля. ('Comptes Rendus', t. xi., p. 357.) Удивительно, что на участке пути Земли, соответствующем месяцам январь и февраль, и, вероятно, также марту, до сих пор не было замечено никаких "периодических" потоков падающих звезд из аэролитов; хотя, находясь в Южном море в 1803 году, я наблюдал 15 марта удивительно большое количество падающих звезд, и было замечено, что они падали как рой в городе Кито, незадолго до ужасного землетрясения в Риобамбе 4 февраля 1797 года. Из наблюдавшихся до сих пор явлений особенно заслуживают внимания следующие эпохи: с 22 по 25 апреля. 17 июля (с 17 по 26 июля?). (Quet., "Корр.", 1837, стр. 435.) 10 августа. с 12 по 14 ноября. с 27 по 29 ноября. с 6 по 12 декабря. Когда мы считаем, что области космоса должны быть заняты мириадами комет, аналогия подводит нас, несмотря на различия, существующие между отдельными кометами и кольцами, заполненными астероидами, к рассмотрению частоты этих метеорных потоков с меньшим удивлением, чем могло бы вызвать первое рассмотрение этого явления.

Хотя наблюдавшиеся до сих пор явления, по-видимому, не зависели от расстояния до полюса, температуры воздуха и других климатических соотношений, существует, однако, одно, возможно, случайно совпадающее явление, которым нельзя полностью пренебрегать. Северное сияние, Северное сияние Бореалис, было необычайно ярким во время наступления Северного сияния, было необычайно ярким во время великолепного падения метеоров 12 и 13 ноября 1833 года, описанного Олмстедом. Это также наблюдалось в Бремене в 1838 году, где периодическое падение метеоритов было, однако, менее примечательным, чем в Ричмонде, недалеко от Лондона. Я упоминал в другой работе об удивительном факте, замеченном адмиралом Врангелем и часто подтверждавшемся мне им самим *, что, когда он находился на сибирском побережье Полярного моря, он наблюдал во время Северного сияния определенные участки небесного свода, которые не были освещены, загорались и продолжали светиться всякий раз, когда над ними проходила падающая звезда.

[footnote] *Ferd. v. Wrangle, 'Reise längs der Nordküste von Sibirien in den Jahren', 1820-1824, th. ii., s. 259. Относительно повторения более плотного скопления ноябрьского потока после

тридцатитрехлетний интервал см. Олберса в "Jahrb.", 1837, с. 280. В Кумане мне сообщили, что незадолго до страшного землетрясения 1766 года и, следовательно, за тридцать три года (с тем же интервалом) до великого звездопада 11 и 12 ноября 1799 года на небесах наблюдалось подобное огненное явление. Но землетрясение произошло 21 октября 1766 года, а не в начале ноября. Возможно, какой-нибудь путешественник в Кито все же сможет установить день, когда расположенный там вулкан Каямбе на целый час был окутан падающими звездами, так что жители пытались умиловить небеса религиозными процессиями. ("Отношение. История", т. i, глава iv, стр. 307; глава x, стр. 520 и 527.)

Различные метеорные потоки, каждый из которых состоит из мириад малых космических тел, вероятно, пересекают орбиту нашей Земли таким же образом, как комета Биелы. Согласно этой гипотезе, мы можем представить себе эти астероиды-метеориты как составляющие замкнутое кольцо или зону, внутри которой все они движутся по одной общей орбите. Другие планеты между Марсом и Юпитером представляют нам, за исключением Паллады, аналогичное соотношение в их постоянно пересекающихся орбитах. Однако пока у нас нет определенного знания относительно того, указывают ли изменения в периодах, в которые поток становится видимым, или "замедления" явлений, о которых я уже говорил, на регулярную прецессию колебаний узлов, то есть точек пересечения орбиты Земли и орбиты кольца; или же это кольцо или зона достигает такой значительной ширины из-за неправильного группирования и расстояний друг от друга малых тел, что Земле требуется несколько дней, чтобы пересечь его. Система спутников Сатурна также показывает нам группу огромной ширины, состоящую из наиболее тесно связанных космических тел. В этой системе орбита самого внешнего (седьмого) спутника имеет такой огромный диаметр, что Земле при ее обращении вокруг Солнца требуется три дня, чтобы преодолеть пространство, равное этому диаметру. Следовательно, если в одном из этих колец, которое мы рассматриваем как орбиту периодического потока, астероиды распределены настолько неравномерно, что состоят всего из нескольких групп, достаточно плотных, чтобы вызвать эти явления, мы можем легко понять, почему мы так редко становимся свидетелями таких великолепных зрелищ, как те, что были продемонстрированы в ноябре 1799 и 1833 годов. Острый ум Олберса привел его почти к предсказанию, что следующее проявление феномена падающих звезд и перемешанных огненных шаров, падающих подобно хлопьям снега, повторится только между 12 и 14 ноября 1867 года.

стр. 128 Поток ноябрьских астероидов иногда был виден только на небольшом участке Земли. Так, например, очень великолепный "метеоритный дождь" был замечен в Англии в 1837 году, в то время как самый внимательный и умелый наблюдатель в Браунсберге, в Пруссии, видел только в ту же ночь, которая была там непрерывно ясной, несколько спорадических падающих звезд, упавших между семью часами вечера и восходом солнца на следующее утро. Бессель * заключил из этого, "что плотная группа тел, составляющих большое кольцо, возможно, достигла той части Земли, в которой расположена Англия, в то время как более восточные районы Земли могли проходить в это время через часть метеорного кольца, пропорционально менее плотно усеянную телами".

[сноска] * Из письма самому себе, датированного 24 января 1838 года. Огромный рой падающих звезд в ноябре 1799 года был замечен почти исключительно в Америке, где его наблюдали от Нью-Хернхута в Гренландии до экватора. Стаи 1831 и 1832 годов были видны только в Европе, а стаи 1833 и 1834 годов - только в Соединенных Штатах Северной Америки.

Если гипотеза о регулярном прогрессировании или колебании узлов приобретет больший вес, особый интерес будет проявляться к исследованию более старых наблюдений. Китайские летописи, в которых зафиксированы великие падения падающих звезд, а также явления комет, восходят ко временам, предшествующим эпохе Тиртаса, или второй мессенской войне. Они дают описание двух потоков в марте месяце, один из которых на 687 лет старше христианской эры. Эдвард Био заметил, что среди пятидесяти двух явлений, которые он собрал из китайских летописей, те, которые имели наиболее частое повторение, зарегистрированы в периоды, почти соответствующие 20 и 22 июля по Северной Широте, и, следовательно, могут быть идентичны течению дня Святого Лаврентия, принимая во внимание, что оно продвинулось вперед с указанных эпох *.

[footnote] *Lettre de M. Edouard Biot à M. Quetelet, sur les anciennes apparitions d'Etoiles Filantes en Chine, in the 'Bull. de l'Académie de Bruxelles', 1843, т. x., № 7, стр. 8. Об уведомлении из "Церковной хроники прагматиков" см. Младшего Богуславского в Poggend., "Annalen", bd. xlviii., s. 612.

Если падение падающих звезд 21 октября 1366 г. н.э. (упоминание о котором было найдено младшим фон Богуславским в "Церковной хронике Прародины" Бенессуа де Горовича) идентично нашему ноябрьскому феномену, хотя явление в четырнадцатом веке было замечено среди бела дня, мы находим по прецессии за 477 лет, что эта система метеоров или, скорее, ее общий центр тяжести должен описывать ретроградную орбиту вокруг Солнца. Из разработанных таким образом взглядов также следует, что отсутствие в течение определенных лет в какой-либо части Земли двух потоков, наблюдавшихся до сих пор в ноябре и примерно в день Святого Лаврентия, должно быть приписано либо разрыву в метеорном кольце, то есть интервалам, возникающим между группами астероидов, либо, согласно Пуассону, действию более крупных планет* на форму и положение этого кольца.

[сноска] * "Похоже, что в областях космоса движется явно неисчерпаемое количество тел, слишком малых, чтобы их можно было наблюдать, либо вокруг Солнца, либо вокруг планет, или, возможно, даже вокруг их спутников. Предполагается, что когда эти тела соприкасаются с нашей атмосферой, разница между их скоростью и скоростью нашей планеты настолько велика, что трение, которое они испытывают при соприкосновении с воздухом, нагревает их до раскаления, а иногда вызывает их взрыв. Если группа падающих звезд образует кольцо вокруг Солнца, скорость ее обращения может сильно отличаться от скорости обращения нашей Земли; и смещения, которые она может испытывать в пространстве вследствие действий различных планет, могут сделать явление пересечения плоскостей эклиптики возможным в одни эпохи и совершенно невозможным в другие ". — Пуассон, "Исследования вероятности событий", стр. 306, 307.

Твердые массы, которые наблюдаются ночью падающими на землю из огненных шаров, а днем, обычно при ясном небе, из небольшого облачка, сопровождаются сильным свечением. Они, несомненно, демонстрируют большую степень общей идентичности в отношении своей внешней формы, характера их коры и химического состава их основных составляющих. Эти характерные черты наблюдались во все разные эпохи и в самых разных частях земли, в которых были найдены эти метеоритные камни. Эта поразительная и ранее замеченная аналогия физиогномики более плотных метеорных масс, однако, встречается со многими исключениями, касающимися отдельных точек. Каких различий, например, мы не находим между ковкими

массами, например, мы не находим между ковкими массами железа из Градещины в районе Аграма, с берегов Сисима в провинции Енисейск, которые так прославил Паллас, или теми, которые я привез из Мексики, * все из которых содержат 96 процентов железа. из железа, из аэролитов Сиены, в которых железа едва достигает 2%., или из землистого аэролита Але (в департаменте дю Гар), который распадается в воде, или, наконец, из аэролитов Жонзака и Хавенаса, которые не содержали металлического железа, но представляли собой смесь ориктогностически отличимых кристаллических компонентов!

[footnote] *Humboldt, 'Essai Politique sur la Nouv. Espagne' (2de édit.), t. iii. p. 310.

Эти различия привели минералогов к разделению этих космических масс на два класса, а именно на те, которые содержат никелированное метеоритное железо, и те, которые состоят из мелкой или крупнозернистой метеорной пыли. Кора или кожура аэролитов особенно характерна для этих тел, она имеет толщину всего в несколько десятых линии, часто глянцевая и смолянистая, иногда с прожилками.*

[примечание] * Особый цвет их коры наблюдался еще во времена Плиния (ii., 56 и 58): "colore adusto". Фраза "lateribus pluisse", по-видимому, также относится к обожженной внешней поверхности аэролитов.

Насколько мне известно, зарегистрирован только один случай (аэролит Шантонне в Вандее), у которого отсутствовала кожура, и этот метеорит, как и метеорит Ювенаса, также имел особенность иметь поры и везикулярные полости. Во всех остальных случаях черная корка отделена от внутренней светло-серой массы такой же четко очерченной линией разделения, как и черные свинцово-цветные вкрапления белых гранитных блоков *, которые я привез из водопадов Ориноко и которые также связаны со многими другими водопадами, как, например, водопады Нила и реки Конго.

[сноска] * Хамб., отн. История", т. ii, глава xx, стр. 299-302.

Самого сильного нагрева, применяемого в наших фарфоровых печах, было бы недостаточно для производства чего-либо подобного корке метеоритных камней, внутренняя часть которой остается совершенно неизменной. Кое-где наблюдались факты, которые, по-видимому, указывали на слияние метеоритных осколков; но в целом характер совокупной массы, отсутствие сжатия при падении и незначительная степень нагрева, которой обладают эти тела, когда они достигают земли, - все это противоречит гипотезе о том, что внутренние части находятся в состоянии слияния во время их короткого прохождения от границы атмосферы до нашей Земли.

Химические элементы, из которых состоят эти метеоритные массы и на которые Берцелиус пролил так много света, такие же, как и те, что распределены по всей земной коре, и их насчитывается пятнадцать, а именно железо, никель, кобальт, марганец, хром, медь, мышьяк, цинк, поташ, сода, сера, фосфор и углерод, составляющие в общей сложности почти треть всех известных простых тел. Несмотря на это сходство с первичными элементами, в которые химически восстанавливаются неорганические тела, внешний вид аэролитов, благодаря способу, в котором соединяются их составные части, представляет, как правило, некоторые черты, чуждые нашим теллурическим породам и минералам. Чистое самородное железо, которое почти всегда обнаруживается в составе аэролитов, придает им особый, но не "селеновый" характер, поскольку в других областях космоса и на других космических телах,

помимо нашей Луны, вода может полностью отсутствовать, а процессы окисления встречаются редко.

Космические студенистые пузырьки, похожие на органические "ностоки" (массы, которые, как предполагалось со времен средневековья, связаны с падающими звездами), и пириты из Стерлитамака, к западу от Уральских гор, которые, как говорят, составляли внутреннюю часть градин, * должны быть отнесены к мифическим сказкам метеорологии.

[сноска] *Gustav Rose, 'Reise nach dem Ural', bd. II., s. 202.

Несколько аэролитов, состоящих из мелкозернистой ткани оливина, авгита и лабрадорита, смешанных вместе * (как метеоритный камень, найденный в Ювенасе, в департаменте Ардеш, который напоминал долорит), являются единственными, как заметил Густав Роуз, которые имеют более знакомый вид.

[сноска] * Густав Роуз, в сборнике "Энн", 1825, bd. iv., x. 173-192. Rammelsberg, 'Erstes Suppl. zum chem. Handwörterbuche der Mineralogie', 1843, s. 102. "Это, - говорит здравомыслящий наблюдатель Ольберс, - замечательный, но до сих пор не принимавшийся во внимание факт, что, хотя раковины находят во вторичных и третичных формациях, никаких "ископаемых метеоритных камней" пока обнаружено не было. Можем ли мы заключить из этого обстоятельства, что до настоящего и последнего изменения поверхности земли на нее не падали метеоритные камни, хотя в настоящее время, исходя из исследований Шрайберса, представляется вероятным, что ежегодно выпадает 700 метеоритов?" (Olbers, in Schum., 'Jahrb.', 1838, s. 329.) Проблемные никеленосодержащие массы самородного железа были обнаружены в Северной Азии (на золотопромысловом предприятии в Петропавловске, в восьмидесяти милях к юго-востоку от Кушнежка), залегающие на глубине тридцати одного фута в земле, и совсем недавно в Западных Карпатах (горная цепь Магура, в Сланице), оба из которых удивительно похожи на метеоритные камни. Compart Erman, 'Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland', bd. i., s. 315, and Haidinger, 'Bericht über Szlaniczzer Schürfe in Ungarn.'

Эти тела содержат, например, кристаллические вещества, совершенно аналогичные веществам нашей земной коры; а в сибирской массе метеоритного железа, исследованной Палласом, оливин отличается от обычного оливина только отсутствием никеля, который заменен оксидом олова.*

[footnote] *Berzelius, 'Jahresber.', bd. xv., s. 217 und 231. Rammelsberg, 'Handwörterb., abth. ii., s. 25-28.

Поскольку метеоритный оливин, как и наш базальт, содержит от 47 до 49 процентов. что касается магнезии, составляющей, по словам Берцелиуса, почти половину землистых компонентов метеоритных камней, то мы не можем удивляться большому количеству силиката магнезии, обнаруженного в этих космических телах. Если церолит Ювенаса содержит отдельные кристаллы авгита и лабрадорита, численное соотношение составляющих (стр. 132) делает по меньшей мере вероятным, что метеоритные массы Шато-Ренара могут быть соединением диорита, состоящим из роговой обманки и альбита, и соединениями Бланско и Шантонне, состоящими из роговой обманки и лабрадорита. Доказательства теллурического и атмосферного происхождения аэролитов, которые пытаются основать на ориктогностических аналогиях, представленных этими телами, мне не кажутся сколько-нибудь весомыми.

Вспоминая замечательную беседу Ньютона и Кондуита в Кенсингтоне, * я хотел бы спросить, почему элементарные вещества, составляющие одну группу космических тел или одну планетную систему, не могут быть в значительной степени идентичны?

[сноска] * "Сэр Исаак Ньютон сказал, что, по его мнению, все планеты состоят из того же вещества, что и Земля, а именно из земли, воды и камня, но по—разному соединенных". - Тернер, "Сборники по истории Грэнтема, содержащие подлинные мемуары сэра Исаака Ньютона", стр. 172.

Почему бы нам не принять эту точку зрения, поскольку мы можем предположить, что эти планетные тела, как и все большие или меньшие скопления, вращающиеся вокруг Солнца, были выброшены из некогда гораздо более расширенной солнечной атмосферы и образовались из парообразных частиц, описывающих свои орбиты вокруг центрального светила? Мне кажется, у нас нет большего права применять термин "теллурический" к никелю и железу, оливину и пироксену (авгиту), обнаруженным в метеоритных камнях, чем указывать на немецкие растения, которые я нашел за Оби, как на европейские виды флоры Северной Азии. Если элементарные вещества, составляющие группу космических тел различной величины, идентичны, то почему бы им подобным же образом, подчиняясь законам взаимного притяжения, не смешиваться при определенных соотношениях смеси, образуя белый сверкающий снег и лед в полярных зонах планеты Марс или образуя в меньших космических массах минеральные тела, включающие кристаллы оливина, авгита и лабрадорита? Даже в области чистых предположений мы не должны позволять уводить себя в сторону нефилософским и произвольным взглядам, лишенным поддержки индуктивного рассуждения.

Замечательные затемнения солнечного диска, во время которых звезды были видны в полдень (как, например, во время затемнения 1547 года, которое продолжалось три дня и произошло примерно во время богатой событиями битвы при Мюльберге), не могут быть объяснены вулканическим пеплом или туманами, и Кеплер рассматривал их как результат либо "cometica materia", либо черного облака, образованного закопченными испарениями солнечного тела. Хладни и Шнуррер предположили, что более короткие затемнения 1090 и 1203 годов, которые продолжались всего три, а остальные шесть часов подряд, были вызваны прохождением метеорных масс перед солнечным диском. С того периода, когда потоки метеоритных падающих звезд впервые рассматривались с точки зрения направления их орбиты в виде замкнутого кольца, наблюдались эпохи этих загадочных небесных явлений, которые демонстрировали замечательную связь с регулярным повторением скоплений падающих звезд. Адольф Эрман проявил большую остроту ума в своем точном исследовании фактов, ранее наблюдавшихся по этому вопросу, и его исследования позволили ему обнаружить связь соединения солнца с августовскими астероидами 7 февраля и с ноябрьскими астероидами 12 мая, причем последний период соответствует периоду, когда солнце соединялось с августовскими астероидами. дни Святого Мамерта (11 мая), Святого Панкраса (12 мая) и Святого Серватия (13 мая), которые, согласно распространенному мнению, считались "холодными днями".*

[сноска] Адольф Эрман, в Poggend., "Annalen", 1839, bd. xlviii., с. 582-601. Био ранее высказывал сомнение относительно вероятности повторного появления ноябрьского потока в начале мая ("Comptes Rendus", 1836, т. ii., стр. 670). Мэдлер изучил среднее понижение температуры в три плохо названных дня мая по берлинским наблюдениям за восемьдесят шесть лет ("Verhandl. des

Vereins zur Bedförd, des Gartenbaues', 1834, с. 377) и обнаружил понижение температуры на 2,2 градуса по Фаренгейту с 11 по 13 мая, период, в который происходит почти самое быстрое повышение температуры. Весьма желательно, чтобы это явление пониженной температуры, которое некоторые склонны приписывать таянию льдов на северо-востоке Европы, было исследовано также в очень отдаленных местах, таких как Америка или южное полушарие. (Сост. "Булл. Академии Святого Петра", 1843, т. i., № 4.)

Греческие натурфилософы, которые были весьма не склонны заниматься наблюдениями, но проявляли неистощимую энергию воображения, давая самую разнообразную интерпретацию наполовину воспринимаемых фактов, тем не менее, оставили некоторые гипотезы относительно падающих звезд и метеоритных камней, которые поразительно согласуются с почти повсеместно признанными ныне взглядами на космический процесс этих явлений. "Падающие звезды", - говорит Плутарх в своей "Жизни Лисандра", - "являются, по мнению некоторых физиков, не извержениями эфирного огня, погашенного в воздухе сразу после его воспламенения, и даже не воспламеняющим сгоранием воздуха, который в больших количествах растворен в верхних областях пространства, но эти метеоры, скорее, являются падением небесных тел, которые вследствие определенного перерыва во вращательной силе и импульса некоторых неправильных движений были сброшены не только в населенные части Земли, но и за ее пределы в небесные тела". великий океан, где мы не сможем их найти".

[сноска] *Plut., "Vitæ par, in Lysandro", загл. 22. Утверждение Дамахоса (Daïmachos) о том, что в течение семидесяти дней в небе непрерывно наблюдалось огненное облако, испускавшее искры, подобные падающим звездам, и которое затем, опускаясь ближе к земле, уронило камень Эгоса Потамоса, "который, однако, был лишь небольшой его частью", крайне маловероятно, поскольку направление и скорость огненного облака в этом случае должны были бы оставаться в течение стольких же дней такими же, как у земли; и это в огненном шаре 19 июля. , 1686, описанный Галлеем ("Пер.", т. xxix., стр. 163), длился всего несколько минут. Не совсем точно, был ли Даймахос, автор [греческих слов], тем же человеком, что и Даймахос Платейский, который был послан Селенком в Индию к сыну Андрокотта и которого Страбон обвинил в том, что он "изрекал ложь" (стр. 70, Casaub.). Из другого отрывка Плутарха ("Сопраг. Солонис, с. Сор.', заглавная. 5) мы почти должны поверить, что он был. Во всяком случае, здесь мы имеем только свидетельство очень позднего автора, который писал спустя полтора столетия после того, как во Фракии произошло падение аэролитов, и подлинность которого также ставится под сомнение Плутархом.

Диоген Аполлонийский* выражает себя еще более определенно.

[сноска] * Stob., изд. Heeren, i., 25, стр. 508; Plut., 'de plac. Philos.', ii., 13.

Согласно его взглядам, "Звезды, которые "невидимы" и, следовательно, не имеют названия, движутся в пространстве вместе с теми, которые видны. Эти невидимые звезды часто падают горящими на Эгос Потамос". Аполлонианин, считавший, что все другие звездные тела, когда они светятся, имеют природу, подобную пемзе, вероятно, основывал свои взгляды относительно падающих звезд и метеоритных масс на доктрине Анаксагора Клазоменца, который рассматривал все тела во вселенной "как обломки скал, которые огненный эфир в силу своего вращательного движения оторвал от Земли и превратил в звезды". Таким образом, в ионийской школе, согласно свидетельству, переданному нам во взглядах Диогена Аполлонийского, аэролиты и звезды относились к одному и тому же классу; и те, и другие, если

рассматривать их с точки зрения их первичного происхождения, были одинаково теллурическими, и это понималось только постольку, поскольку Земля тогда рассматривалась как центральное тело, образующее все вокруг себя таким же образом, как мы, согласно нашим нынешним взглядам, предполагаем, что планеты нашей системы возникли в расширенной атмосфере другого центрального тела, Солнца.

[сноска] * Замечательный отрывок из Plut., 'de plac. Philos., ii., 13, гласит так: "Анаксагор учит, что окружающий эфир - это огненная субстанция, которая силой своего вращения отрывает камни от земли, воспламеняет их и превращает в звезды". Применяя древнюю басню для иллюстрации физической догмы, клазоменеец, по-видимому, приписал падение Немейского Льва на Пелопоннес с Луны такой вращательной или центробежной силе. (Ælian., xii., 7; Plut., 'de Facie in Orge Lunæ' с. 24; Schol. бывший Cod. Париж., в 'Apoll. Аргон', lib. i., стр. 498, изд. Шефф., т. ii., стр. 40; Майнеке, "Летопись. Алекс.", 1843, стр. 85.) Здесь вместо камней с Луны у нас есть животное с Луны! Согласно острому замечанию Бекха, древняя мифология о немейском лунном льве имеет астрономическое происхождение и символически связана в хронологии с циклом чередования лунных лет, с поклонением Луне в Немее и играми, которыми это сопровождалось.

Следовательно, эти взгляды не следует путать ни с тем, что обычно называют теллурическим или атмосферным происхождением метеоритных камней, ни с необычным мнением Аристотеля, который предполагал, что огромная масса Эгоса Потамоса была поднята ураганом. Этот зарождающийся дух недоверия, который отвергает факты, не пытаясь их исследовать, в некоторых случаях едва ли не более вреден, чем беспрекословная доверчивость. И то, и другое одинаково пагубно сказывается на эффективности расследования. Несмотря на то, что на протяжении более чем двух тысяч лет в летописях разных народов регистрировались падения метеоритных камней, многие из которых, вне всякого сомнения, подтверждались свидетельствами безукоризненных очевидцев, - несмотря на важную роль, которую играли бецилии в поклонении метеоритам древних, — несмотря на тот факт, что спутники Кортеса видели в Чолуле аэролит, упавший на соседнюю пирамиду, - несмотря на то, что халифы и монгольские вожди приказывали выковать мечи из недавно упавших метеоритных камней, — более того, несмотря на то, что несколько человек были поражены метеоритами, упавшими на соседнюю пирамиду. погибшие от камней, упавших с небес, как, например, монах в Креме 4 сентября 1511 года, другой монах в Милане в 1650 году и два шведских моряка на борту корабля в 1674 году, и все же это великое космическое явление осталось почти полностью незамеченным, и его тесная связь была привлечена к этой теме Хладни, который уже приобрел бессмертную известность своим открытием звуковых фигур. Тот, кто проникнут ощущением этой таинственной связи и чей разум открыт глубоким впечатлениям от природы, почувствует, что его охватывает глубочайшее и торжественное волнение при виде каждой звезды, проносящейся по небесному своду, не меньше, чем при великолепном зрелище метеорных роев во время ноябрьского феномена или в день Святого Лаврентия. Здесь посреди ночного отдыха внезапно обнаруживается движение. Тихое сияние небесного свода на мгновение наполняется жизнью и движением. В мягком сиянии, оставленном на пути падающей звезды, воображение рисует удлинённый путь метеора по небесному своду, стр. 136, в то время как повсюду вокруг светящиеся астероиды возвещают о существовании единой материальной вселенной.

Если мы сравним объем самого внутреннего из спутников Сатурна или Цереры с огромным объемом Солнца, все соотношения величин исчезнут из нашего сознания. Исчезновение внезапно вспыхнувших звезд в созвездиях Кассиопеи, Лебедя и Серпентария уже привело к

предположению о существовании других несветящихся космических тел. Теперь мы знаем, что метеоритные астероиды, сферически собранные в небольшие массы, вращаются вокруг Солнца, пересекают, подобно кометам, орбиты светящихся более крупных планет и воспламеняются либо вблизи нашей атмосферы, либо в ее верхних слоях.

Единственными средствами, с помощью которых мы устанавливаем связь с другими планетарными телами и со всеми частями Вселенной за пределами нашей атмосферы, являются свет и тепло (последнее из которых едва ли можно отделить от первого) * и те таинственные силы притяжения, которые проявляют удаленные массы, в зависимости от количества их составляющих, на нашем земном шаре, в океане и слоях нашей атмосферы.

[примечание' * Следующий замечательный отрывок об излучении тепла неподвижными звездами и об их слабом горении и жизнеспособности — одним из многих стремлений Кеплера — приводится в "Паралипоме". в Вителлии. Астроном. parsOpticqа', 1604, Предложение. xxxii., p. 25: "Lucis proprium est calor, sydera omnia calefaciunt. De syderum luce claritatis ratio testatur, calorem universorum in minori esse proportionem ad calorem unius solis, quam ut ab homine, cujus est certa caloris mensura, utrique simul percipi et judicari possit. De cincindularum lucula tenuissima negare non potes, quin cum calore sit. Vivunt enim et moventur, hoc autem non sine calefactione perficitur. Sic neque putrescentium lignorum lux sui calore destituitur; nam ipsa puetredo quidam lentus ignis est. Inest et stirpibus suus calor." (Сравните Кеплера, 'Эпит. Астрон. Коперникан', 1618, т. i., lib. i., стр. 35.)

Однако нам открывается иной космический или, скорее, материальный способ контакта, если мы признаем, что падающие звезды и метеоритные камни являются планетарными астероидами. Они не только воздействуют на нас просто на расстоянии посредством возбуждения световых или тепловых вибраций или подчиняясь законам взаимного притяжения, но и приобретают для нас реальное материальное существование, достигая нашей атмосферы из более отдаленных областей вселенского пространства и оставаясь на самой земле. Метеоритные камни - это единственное средство, с помощью которого мы можем вступить в возможный контакт с тем, что чуждо нашей собственной планете. Привыкшие получать знания о том, что не является теллурическим, исключительно посредством измерений, вычислений и умозаключений разума, мы испытываем чувство изумления, обнаружив, что можем исследовать, взвешивать и анализировать тела, относящиеся к внешнему миру. Силой воображения это пробуждает медитативный, духовный ход мыслей, при котором неискушенный ум воспринимает только отблески света на небесном своде и не видит в почерневшем камне, падающем из взорвавшегося облака, ничего, кроме грубого продукта могущественной природной силы.

Хотя скопления астероидов, на которых мы из особого пристрастия остановились несколько подробнее, по своей незначительной массе и разнообразию своих орбит в известной степени приближены к кометам, они представляют то существенное отличие от последних тел, что наши знания об их существовании почти полностью ограничены моментом их разрушения, то есть периодом, когда, втянутые в сферу земного притяжения, они становятся светящимися и воспламеняются.

Чтобы дополнить наше представление обо всем, что мы научились рассматривать как относящееся к нашей солнечной системе, которая теперь, после открытия малых планет, внутренних комет короткого обращения и метеорных астероидов, так богата и сложна по своей форме, нам остается поговорить о кольце зодиакального света, на которое мы уже ссылались. У тех, кто много лет прожил в зоне пальм, должно сохраниться приятное впечатление от мягкого сияния, с которым зодиакальный свет, устремляясь пирамидально вверх, освещает часть равномерной продолжительности тропических ночей. Я видел, как оно сияет с интенсивностью света, равной интенсивности млечного пути в созвездии Стрельца, и не только в редкой и сухой атмосфере вершин Анд, на высоте от тринадцати до пятнадцати тысяч футов, но даже на бескрайних травянистых равнинах, в венесуэльских Ильяносах, и на морском берегу, под вечно ясным небом Куманы. Это явление часто придавало особую красоту прохождению легких, ворсистых облаков, которые живописно и рельефно выделялись на светящемся фоне. Сообщение об этом воздушном зрелище содержится в отрывке из моего дневника, сделанного во время путешествия из Лимы к западным берегам Мексики: "В течение трех или четырех ночей (между 10 и 14 градусами северной широты) зодиакальный свет проявлялся в большем великолепии, чем я когда-либо наблюдал. Прозрачность атмосферы, должно быть, удивительно велика в этой части Южного океана, если судить по сиянию звезд и туманных пятен. С 14 по 19 марта между исчезновением солнечного диска в океане и первым проявлением зодиакального света проходил регулярный интервал в три четверти часа, хотя ночь была уже совершенно темной. через час после захода солнца он был замечен в большой яркости между Альдебараном и Плеядами; а 18 марта он достиг высоты 39° градусов за 5 минут. Узкие вытянутые облака разбросаны по прекрасной глубокой лазури далекого горизонта, проносясь мимо зодиакального света, как перед золотым занавесом. Над ними время от времени появляются другие облака, отражающие самые яркие цвета. Кажется, что это второй закат. На этой стороне небесного свода яркость ночи, кажется, увеличивается почти так же сильно, как и в первую четверть луны. Ближе к 10 часам зодиакальный свет обычно становится очень слабым в этой части Южного океана, и в полночь я едва мог уловить его следы. 16 марта, когда свет был наиболее ярким, на востоке был виден слабый отблеск". В нашей мрачной, так называемой "умеренной" северной зоне зодиакальный свет отчетливо виден только в начале весны, после вечерних сумерек, в западной части неба и в конце осени, перед рассветом, над восточным горизонтом.

Трудно понять, почему столь поразительное природное явление не привлекало внимания физиков и астрономов до середины семнадцатого века или как оно могло ускользнуть от наблюдения натурфилософов-атабов в древней Бактрии, на Евфрате и на юге Испании. Почти такое же удивление вызывает запоздалость наблюдения туманных пятен в Андромеде и Орионе, впервые описанных Симоном Мариусом и Гюйгенсом. Самое раннее подробное описание зодиакального света встречается в книге Чайлдри "Британская колбаса"*, в 1661 году. стр. 139

[сноска] * "Есть еще одна вещь, которую я рекомендую для наблюдения математикам, а именно: в феврале, а также немного раньше и немного позже этого месяца (как я наблюдал несколько лет подряд), около шести вечера, когда сумерки почти опустятся на горизонт, вы увидите ясно различимый путь сумерек, поднимающийся к Плеядам и, кажется, почти касающийся их. Это наблюдается в любую ясную ночь, но лучше всего ночью. Нет ни такого способа наблюдения в любое другое время года (который я могу воспринимать), ни какого-либо другого способа в это время быть замеченным в другом месте; и я полагаю, что это было и будет постоянно видно в это время года; но какова должна быть причина этого в природе, я пока не могу себе представить,

но оставляю это для будущих исследований ". (Чайлдри, "Британская колбаса", 1661, стр. 183.) Это первый взгляд и простое описание явления. (Cassini, 'Découverte de la Lumi d'fd éleste qui paroît dans le Zodiaque', in the 'Mém. de l'Acad.', t. viii., 1730, p 276. Mairan, 'TraitéPhys de l'Aurore Boréale', 1754, O. 16.) В этой замечательной работе Чайлдри можно найти (стр. 91) очень четкие описания эпох максимумов и минимумов суточных и годовых температур, а также замедления экстремальных воздействий метеорологических процессов. Однако следует сожалеть, что наш любящий бэконовскую философию автор, который был капелланом лорда Генри Сомерсета, впал в ту же ошибку, что и Бернард де Сен-Пьер, и считал Землю вытянутой у полюсов (см. стр. 148). Сначала он считает, что Земля была сферической, но предполагает, что непрерывное и увеличивающееся добавление слоев льда на обоих полюсах изменило ее форму; и что, поскольку лед образуется из воды, количество этой жидкости повсюду уменьшается.

Первое наблюдение этого явления, возможно, было сделано за два или три года до этого периода; но, несмотря на это, заслуга в том, что (весной 1683 г.) он был первым, кто исследовал это явление во всех его соотношениях в пространстве, бесспорно, принадлежит Доминику Кассини. Свет, который он видел в Болонье в 1668 году и который в то же время наблюдал в Персии знаменитый путешественник Шарден (придворные астрологи Исфахана называли этот свет, который никогда прежде не наблюдался, "низек" - маленькое копье), был не зодиакальным светом, как часто утверждалось, * а огромным хвостом кометы, голова которой была скрыта в дымке горизонта и которая по своей длине и внешнему виду имела большое сходство с великой кометой 1843 года.

[примечание] * Доминик Кассини ("Воспоминания академии", т. viii, 1730, стр. 188) и Майран ("Полярное сияние", стр. 16) даже утверждали, что явление, наблюдавшееся в Персии в 1668 году, было зодиакальным светом. Деламбр (англ. de l'Astron. Moderne", т. ii, стр. 742), весьма решительно приписывает открытие этого света знаменитому путешественнику Шардену; но в "Couronnement de Soliman" и в нескольких отрывках повествования о его путешествиях (éd. de Langlès. т. iv., стр. 326; т. x., стр. 97) он применяет термин ниязук (nyazouk), или "маленькое копье", к "великой и знаменитой комете, которая появилась почти над всем миром в 1668 году, и голова которого была настолько скрыта на западе, что ее нельзя было разглядеть на горизонте Исфахана" ("Атлас путешествия Шардена", табл. iv.; из наблюдений в Ширазе). Голова или ядро кометы было, однако, видно в Бразилии и в Индии (Пингре, "Кометогр.", т. ii., стр. 22). Относительно предполагаемой идентичности последней большой кометы марта 1843 года с этой, которую Кассини ошибочно принял за зодиакальный свет, см. Schum., 'Astr. Начало', 1843, № 476 и 480. В персидском языке термин "низехи атешин" (огненные копья) также применяется к лучам восходящего или заходящего солнца, точно так же, как "наязик", согласно арабскому словарю Фрейтага, означает "звездные кадры". Однако в Средние века сравнение комет с копьями и мечами было очень распространено во всех языках. Великая комета 1500 года, которая была видна с апреля по июнь, всегда называлась итальянскими писателями того времени "il Signor Astone" (см. Мой "Критический анализ истории". de la Géographie', t. v., p. 80). Все гипотезы, которые были выдвинуты, чтобы показать, что Декарт (Кассини, стр. 230; Майран, стр. 16) и даже Кеплер (Деламбр, т. i., стр. 601) были знакомы с зодиакальным светом, кажутся мне совершенно несостоятельными. Декарт ("Принципы", iii, ст. 136, 137) очень туманен в своих замечаниях о кометах, отмечая, что их хвосты образованы "косыми лучами, которые, падая на различные части планетных орбит, поражают глаз сбоку из-за необычайного преломления", и что их можно видеть утром и вечером, "как длинный луч", когда Солнце находится между кометой и Землей. Этот отрывок относится к зодиакальному свету не больше, чем те, в которых

Кеплер ('Epit. Астрон. Copernicanæ', т. i, стр. 57 и т. ii, стр. 893) говорит о существовании солнечной атмосферы (*limbus circa solem, coma lucida*), которая во время солнечных затмений не позволяет "быть совсем ночью": "и еще более неопределенным или даже ошибочным является предположение, что *"trabes quas [греческое слово] vocant"* (Plin., ii., 26 и 27) относится к восходящему зодиакальному свету в форме языка, как у Кассини (стр. 231, ст. xxxi.) и Майран (стр. 15) сохранили. Повсюду у древних трабы ассоциировались с болидами (*ardores et faces*) и другими огненными метеорами, и даже с кометами с длинными колючками. (Относительно [греческих слов] . see Schäfer, 'Schol. Par. приношу свои извинения. Род., 1813, т. ii., стр. 206; Псевдо-Аристотель., "De Mundo", 2, 9; Комментарий. Алекс. Иох. Филоп. et Olymp. у Аристота. Метеор., lib. i., глава vii., 3, стр. 195, Иделер; Сенека, нац. Вопрос.', i., 1.)

Мы можем предположить, с большой долей вероятности, что замечательное сияние на возвышенных равнинах Мексики, наблюдавшееся в течение сорока ночей подряд 8 ноября 1509 года и наблюдавшееся на восточном горизонте, поднимающемся пирамидально от земли, было зодиакальным светом. Я нашел упоминание об этом феномене в древней рукописи ацтеков, "CodexTelleriano-Remensis"*, хранящейся в Королевской библиотеке в Париже.

[footnote] *Humboldt, 'Monumens des Peuples Indigènes de l'Amérique', t. ii., p. 301. Редкая рукопись, принадлежавшая архиепископу Реймса Ле Телье, содержит различные выдержки из ритуалов ацтеков, астрологический календарь и исторические анналы, охватывающие период с 1197 по 1549 год и включающие сведения о различных природных явлениях, эпохах землетрясений и комет (как, например, эпохи 1490 и 1529 годов) и о солнечных затмениях (которые важны с точки зрения мексиканской хронологии). В рукописи Камарго "История Тласкалы" свет, поднимающийся на востоке почти к зениту, достаточно необычно описывается как "сверкающий и как будто усеянный звездами". Описание этого явления, длившегося сорок дней, никоим образом не может быть применимо к извержениям вулкана Попкатепетль, который лежит совсем рядом, в юго-восточном направлении. (Прескотт, "История завоевания Месико", том i, стр. 284.) Более поздние комментаторы перепутали это явление, которое Монтесума рассматривал как предупреждение о своих несчастьях, с "estrella que humeava" (буквально "появляющаяся"; мексиканское "чолоа" - прыгать или выпрыгивать). Что касается связи этого пара со звездой Читлал Чолоха (Венера) и с "горой звезды" (Ситиалтепетль, вулкан Орисаба), см. Мои "Монументы", т. ii., стр. 303.

Это явление, древность которого едва ли подлежит сомнению и которое впервые было замечено в Европе Чайлдри и Доминикусом Кассини, не является самой светящейся атмосферой Солнца, поскольку в соответствии с механическими законами она не может быть сжата сильнее, чем в соотношении 2 к 3, и, следовательно, не может распространяться дальше $9/20$ гелиоцентрического расстояния Меркурия. Эти же законы учат нас, что высота крайних границ атмосферы космического небесного тела над его экватором, то есть точка, в которой гравитация и центробежная сила находятся в равновесии, должна быть такой же, как высота, на которой спутник вращался бы вокруг центрального тела одновременно с суточным оборотом последнего.*

[сноска] * Лаплас, "Разоблачения. du Syst. du Monde", p. 270; 'Mécanique Céleste', t. ii., p. 169 and 171; Schubert, 'Astr.', bd. iii., § 206.

Эта ограниченность солнечной атмосферы в ее нынешнем концентрированном состоянии особенно примечательна, когда мы сравниваем центральное тело нашей системы с ядрами

других туманных звезд. Гершель обнаружил несколько, в которых радиус туманного вещества, окружающего звезду, оказался под углом 150". Исходя из предположения, что параллакс не полностью равен 1", мы находим, что самый внешний слой туманности такой звезды должен находиться в 150 раз дальше от центрального тела, чем наша Земля от Солнца. Следовательно, если бы туманная звезда заняла место нашего Солнца, ее атмосфера не только включала бы орбиту Урана, но даже простиралась бы в восемь раз дальше нее. •

[сноска] * Араго, в "Ежегоднике", 1842, стр. 408. Сравните соображения сэра Джона Гершеля об объеме и слабости света планетарных туманностей в книге Мэри Сомервилл "Связь физических наук", 1835, стр. 108. Мнение о том, что Солнце - это туманная звезда, атмосфера которой представляет собой феномен зодиакального света, возникло не у Доминика Кассини, а впервые было обнародовано Майраном в 1730 году ("Тропа Утреннего Бора", стр. 47 и 263; Араго в "Ежегоднике", 1842, стр. 412). Это обновление взглядов Кеплера.

Учитывая узкие границы солнечной атмосферы, которые мы только что описали, мы можем с большой долей вероятности рассматривать существование очень сжатого кольца туманной материи, * свободно вращающегося в пространстве между орбитами Венеры и Марса, как материальную причину зодиакального света.

[примечание] * Коминикус Кассини был первым, кто предположил, как впоследствии Лаплас, Шуберт и Пуассон, гипотезу об отдельном кольце для объяснения формы зодиакального света. Он отчетливо говорит: "Если бы орбиты Меркурия и Венеры были видны (на всем их протяжении), мы неизменно наблюдали бы их с той же фигурой и в том же положении по отношению к Солнцу и в то же время года при зодиакальном освещении". ("Академические записки", т. viii, 1730, стр. 218, и Био в "Comptes Rendus", 1836, т. iii, стр. 666.) Кассини полагал, что туманное кольцо зодиакального солнца должно быть видимым. свет состоял из бесчисленных маленьких планетарных тел, вращающихся вокруг Солнца. Он даже зашел так далеко, что поверил, что падение огненных шаров может быть связано с прохождением Земли через зодиакальное туманное кольцо. Олмстед, и особенно Био (op. cit., стр. 673), попытались установить его связь с ноябрьским феноменом — связь, в которой Олберс сомневается. (Schum., 'Jahrb.', 1837, s. 281.) Относительно вопроса о том, полностью ли совпадает место расположения зодиакального света с местом расположения Солнечного экватора, см. Houzeau, в Schum., 'Astr. Начало', 1843, № 492, с. 190.

Как на стр. 142, тем не менее, мы определенно не знаем ничего определенного о его действительных материальных размерах; о его увеличении * за счет эманаций из хвостов мириад комет, пролетающих вблизи Солнца; об особых изменениях, влияющих на его расширение, поскольку иногда кажется, что оно не выходит за пределы орбиты нашей Земли; или, наконец, о его предполагаемой тесной связи с более конденсированным космическим паром вблизи Солнца.

[сноска] * Сэр Джон Гершель, "Астроном", § 487.

Туманные частицы, составляющие это кольцо и вращающиеся вокруг Солнца в соответствии с планетарными законами, могут быть либо самосветящимися, либо получать свет от этого светила. Даже в случае земного тумана (и этот факт весьма примечателен), который наблюдался во время новолуния в полночь 1743 года, фосфоресценция была настолько интенсивной, что объекты можно было отчетливо различать на расстоянии более 600 футов.

В тропическом климате Южной Америки я иногда поражался, наблюдая переменную интенсивность зодиакального света. Проводя ночи в течение многих месяцев на открытом воздухе, на берегах рек и на иланосе, я пользовался широкими возможностями для тщательного изучения этого явления. Когда зодиакальный свет был наиболее интенсивным, я заметил, что он заметно ослабевал на несколько минут, пока снова внезапно не засиял в полном блеске. В нескольких случаях мне казалось, что я могу воспринимать — не совсем красноватую окраску, не затемненную дугообразную нижнюю часть и даже не мерцание, как утверждает майран, которое он наблюдал, - но своего рода мерцание и колебание света. *

[сноска] * Араго, в "Ежегоднике", 1832, стр. 246. Несколько физических фактов, по-видимому, указывают на то, что при механическом разделении вещества на мельчайшие частицы, если масса очень мала по отношению к поверхности, электрическое напряжение может увеличиться в достаточной степени для производства света и тепла. Эксперименты с большим вогнутым зеркалом до сих пор не дали никаких положительных доказательств присутствия лучистого тепла в зодиакальном свете. (Lettre de M. Matthiessen à M. Arago, in the 'Comptes Rendus', t. xvi., 1843, Avril, p. 687.)

Должны ли мы предположить, что в кольце туманности действительно происходят изменения? или не является ли более вероятным, что, хотя я не мог с помощью своих метеорологических приборов обнаружить каких-либо изменений температуры или влажности вблизи земли, а маленькие звезды пятой и шестой величины, казалось, сияли с такой же не уменьшающейся интенсивностью света, в самых верхних слоях воздуха могли происходить процессы конденсации, посредством которых прозрачность или, скорее, отражение света могло изменяться каким-то особенным и неизвестным образом? стр. 143 Предположение о существовании таких метеорологических причин на границах нашей атмосферы подкрепляется "внезапной вспышкой и пульсацией света". , " который, согласно проницательным наблюдениям Олберса, вибрировал в течение нескольких секунд в хвосте кометы, который, казалось, во время продолжения пульсаций света удлинился на несколько градусов, а затем снова сжался. *

[примечание] * "То, что вы рассказываете мне об изменениях света в зодиакальном сиянии и о причинах, которым вы приписываете такие изменения в тропиках, представляет для меня большой интерес, поскольку в течение длительного времени я каждую весну был особенно внимателен к этому явлению в наших северных широтах. Я тоже всегда считал, что зодиакальный свет вращается; но я предположил (вопреки мнению Пуассона, о котором вы мне сообщили), что он полностью распространяется на Солнце, значительно увеличивая яркость. Световой круг, который при полных солнечных затмениях виден вокруг затемненного Солнца, я рассматривал как самую яркую часть зодиакального света. Я убедил себя, что этот свет очень разный в разные годы, часто в течение нескольких лет подряд он очень яркий и рассеянный, в то время как в другие годы он едва заметен. Я думаю, что первый намек на зодиакальный свет я нахожу в письме Ротмана Тихо, в котором он упоминает, что весной, по его наблюдениям, сумерки не сгущались, пока солнце не опустилось на 24 градуса ниже горизонта. Ротманн, несомненно, перепутал исчезновение заходящего зодиакального света в туманах западного горизонта с фактическим прекращением сумерек. Мне не удалось наблюдать пульсации света, вероятно, из-за слабости, с которой он проявляется в этих странах. Однако вы, безусловно, правы, приписывая те быстрые изменения в освещении небесных тел, которые вы наблюдали в тропическом климате, нашей собственной атмосфере, и особенно ее более высоким областям. Особенно в самую ясную погоду эти хвосты демонстрируют пульсацию, начинающуюся с

головы, как самой нижней части, и вибрирующую в течение одной-двух секунд по всему хвосту, который, таким образом, быстро становится на несколько градусов длиннее, но снова так же быстро сокращается. То, что эти колебания, которые ранее с вниманием отмечал Роберт Гук, а в более позднее время Шретер и Хладни, "на самом деле происходят не в хвостах комет", а производятся нашей атмосферой, становится очевидным, если мы вспомним, что отдельные части этих хвостов (протяженностью во много миллионов миль) находятся "на очень разных расстояниях" от нас, и что свет от их крайних точек может достигать нас только через промежутки времени, которые отличаются друг от друга на несколько минут. Было ли то, что вы видели на Ориноко с интервалом не в секунды, а в минуты, действительными вспышками зодиакального света, или же они принадлежали исключительно верхним слоям нашей атмосферы, я не буду пытаться решать; я также не могу объяснить замечательную "светлость целых ночей" или аномальное усиление и удлинение сумерек в 1831 году, особенно если, как было отмечено, самая светлая часть этих необычных сумерек не совпадала с положением Солнца за горизонтом". (Из письма, написанного доктором Ольберсом мне самому и датированного Бременом, 26 марта 1833 года.)

Поскольку, однако, отдельные частицы хвоста кометы размером в миллионы миль очень неодинаково удалены от земли, согласно законам скорости и распространения света, невозможно, чтобы мы были способны за столь короткий промежуток времени заметить какие-либо реальные изменения в космическом теле такой огромной протяженности. Эти соображения никоим образом не исключают реальности изменений, которые наблюдались в излучениях от более уплотненных оболочек вокруг ядра кометы, ни внезапного излучения зодиакального света, вызванного внутренним молекулярным движением, ни усиленного или уменьшенного отражения света в космическом паре светящегося кольца, но должны быть просто средством привлечения нашего внимания к различиям, существующим между тем, что относится к небесному воздуху (сферам универсального пространства), и тем, что принадлежит слоям нашей земной атмосферы. Как доказывают хорошо подтвержденные факты, невозможно в совершенстве объяснить процессы, происходящие в столь спорных верхних слоях нашей атмосферы. Необычайная легкость целых ночей в 1831 году, когда мелкий шрифт можно было прочесть в полночь на широтах Италии и севера Германии, является фактом, прямо противоречащим всему, что мы знаем, согласно самым последним и тщательным исследованиям теории сумерек и высоты атмосферы.*

[сноска] *Био, "Черта Астроны". Телосложение", 3-е издание, 1841, т. i, стр. 171, 238 и 312.

Явления света зависят от условий, которые еще менее изучены, и их изменчивость в сумерках, а также при зодиакальном освещении, вызывают наше удивление.

До сих пор мы рассматривали то, что принадлежит нашей солнечной системе — миру материальных форм, управляемых Солнцем, — который включает первичные и вторичные планеты, кометы с короткими и длительными периодами обращения, метеоритные астероиды, которые движутся скоплением потоков, либо спорадически, либо замкнутыми кольцами, и, наконец, светящееся туманное кольцо, которое вращается вокруг Солнца вблизи Земли и для которого, благодаря его положению, мы можем сохранить название зодиакального света. Повсюду закон периодичности управляет движениями этих тел, как бы ни различалась величина касательной скорости или количество их скопившихся материальных частей; метеоритные астероиды, которые входят в нашу атмосферу из внешних областей мирового

пространства, единственные задерживаются в ходе своего планетарного обращения и удерживаются в пределах сферы более крупной планеты. В Солнечной системе, границы которой определяют силу притяжения центрального тела, кометы вынуждены вращаться по своим эллиптическим орбитам на расстоянии, в 44 раза большем, чем расстояние от Урана; возможно, в тех кометах, ядро которых кажется нам из-за его незначительной массы простым пролетающим космическим облаком, Солнце проявляет свою силу притяжения к самым удаленным частям эманаций, исходящих из хвоста на пространстве многих миллионов миль. Таким образом, центральные силы сразу же создают систему и поддерживают ее.

Наше Солнце можно рассматривать как находящееся в состоянии покоя по сравнению со всеми большими и малыми, плотными и почти парообразными космическими телами, которые принадлежат ему и вращаются вокруг него; но на самом деле оно вращается вокруг общего центра тяжести всей системы, который иногда опускается внутрь самого себя, то есть остается в пределах материальной окружности Солнца, какие бы изменения ни предполагало положение планет. Совсем иное явление представляет поступательное движение Солнца, то есть поступательное движение центра тяжести всей солнечной системы во вселенском пространстве. Его скорость такова, что, согласно Бесселю, относительное движение Солнца и 61 Лебеда за один день составляет не менее 3 336 000 географических миль.

[сноска] * Бессель, в Schum., 'Jahrb. 1839, с. 51; вероятно, четыре миллиона миль в день при относительной скорости по меньшей мере 3 336 000 миль, или более чем в два раза превышающей скорость обращения Земли по ее орбите вокруг Солнца.

Это изменение всей солнечной системы оставалось бы для нас неизвестным, если бы восхитительная точность наших астрономических инструментов измерения и прогресс, достигнутый в последнее время в искусстве наблюдения, не сделали наше продвижение к отдаленным звездам ощутимым, подобно приближению объектов дальнего берега в видимом движении. Собственное движение звезды 61 Лебеда, например, настолько значительно, что за 700 лет оно составило целый градус.

Количество этих изменений в неподвижных звездах (то есть изменения во взаимном расположении самосветящихся звезд друг к другу) может быть определено с большей степенью уверенности, чем мы в состоянии придать генетическому объяснению этого явления. Приняв во внимание то, что происходит из-за прецессии равноденствий и нутации земной оси, вызванной действием Солнца и Луны на сфероидальную форму нашего земного шара, и то, что может быть приписано пропусканию света, то есть его аберрации, и параллаксу, образованному диаметрально противоположным положением Земли при ее движении вокруг Солнца, мы все же обнаруживаем, что существует остаточная часть годового движения неподвижных звезд, обусловленная перемещением всей солнечной системы во вселенском пространстве, а также изменением положения Солнца в пространстве. истинное правильное движение звезд. Трудная проблема численного разделения этих двух элементов, истинного и кажущегося движения, была решена путем тщательного изучения направления движения некоторых отдельных звезд и рассмотрения того факта, что, если бы все звезды находились в состоянии абсолютного покоя, в перспективе они казались бы удаляющимися от точки в пространстве, к которой направляло свой курс Солнце. Но конечным результатом этого исследования, подтвержденным математическим анализом вероятностей, является то, что наша солнечная система и звезды меняют свои места в пространстве. Согласно замечательным исследованиям д'Аржеландера в

Або, который расширил и более совершенным образом развил работу, начатую Уильямом Гершелем и Прево, Солнце движется в направлении созвездия Геркулеса и, вероятно, исходя из совокупности наблюдений, сделанных над 537 звездами, к точке, лежащей (в момент равноденствия 1792.5 г.) на $257^{\circ} 49'$ с.ш.'7 г. р. и $28^{\circ} 49'7$ г.н.д. В исследованиях такого рода чрезвычайно трудно разделить абсолютное движение от относительного, и, вероятно, в результате наблюдений, сделанных над 537 звездами, к точке, лежащей (в момент равноденствия 1792 г.) на $257^{\circ} 49'$ с.ш.'7 г.н.д. чтобы определить, что находится в стороне от солнечной системы.*

[сноска] * Что касается движения солнечной системы, согласно Брэдли, Тобиасу Майеру, Ламберту, Лаланду и Уильяму Гершелю, см. Араго в "Ежегоднике", 1842, стр. 388-399 "Аргеландер, в Шум.", Астрон. Nachr., № 363, 364, 398, и в трактате "Von der eigenen Bewegung des Sonnensystems" (О собственном движении Солнечной системы), 1837, с. 43, рассматривающем Персея как центральное тело всего звездного слоя, аналогично Отто Струве в "Bull. академия. Сен-Петросян., 1842, т. х., № 9, стр. 137-139. Названный последним астроном обнаружил с помощью недавней комбинации $\text{mo}4\text{re } 261^{\circ} 23'$ северной широты + $37^{\circ} 36'$ северной широты. для направления движения Солнца; и, сравнивая его собственные результаты с результатами Аргеландера, мы имеем, по комбинации из 797 звезд, формулу $259^{\circ} 9'$ с.ш. + $34^{\circ} 36'$ в.д.

Если мы рассмотрим собственное, а не перспективное движение звезд, мы обнаружим, что многие из них, по-видимому, распределены группами, имеющими противоположное направление; и факты, наблюдавшиеся до сих пор, во всяком случае, не делают необходимым предположение, что все части нашего звездного слоя или все звездные острова, заполняющие космос, должны двигаться вокруг одного большого неизвестного светящегося или несветящегося центрального тела. Склонность человеческого разума исследовать конечные и высочайшие причины, безусловно, склоняет интеллектуальную деятельность, не в меньшей степени, чем воображение человечества, к принятию такой гипотезы. Даже Стагирит провозгласил, что "каждая движущаяся вещь должна быть отнесена к двигателю, и что сцеплению причин не было бы конца, если бы не было одного изначального неподвижного морота".*

[сноска] * Аристотель., "de Cælo", iii., 2, стр. 301, Беккер: "Физика", viii., т., стр. 256.

Этот материал взят со страниц 147-203

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

Многообразные поступательные изменения звезд, не те, которые вызваны параллаксами, на которых они видны с изменяющегося положения наблюдателя, но истинные изменения, постоянно происходящие в областях пространства, предоставляют нам неопровержимые доказательства "господства законов притяжения" в самых отдаленных областях пространства, за пределами нашей солнечной системы. Существование этих законов раскрывается нам многими явлениями, как, например, движением двойных звезд и величиной замедленного или ускоренного движения в различных частях их эллиптических орбит. Человеческому

исследованию больше не нужно заниматься этим предметом в области смутных догадок или среди неопределенных аналогий идеального мира; ибо даже здесь прогресс, достигнутый в методе астрономических наблюдений и вычислений, позволил астрономии занять свои позиции на прочной основе. Это не только открытие поразительного количества двойных и кратных звезд, вращающихся вокруг центра тяжести, находящегося "вне" их системы (до 1837 года было открыто 2800 таких систем), но, скорее, расширение наших знаний о фундаментальных силах всего материального мира и полученные нами доказательства универсального действия законов притяжения, которые должны быть причислены к самым блестящим открытиям века. Периоды обращения цветных звезд представляют наибольшие различия; таким образом, в некоторых случаях этот период растягивается до 43 лет, как у α Короны, а в других - до нескольких тысяч, как у δ Кита, γ Близнецов и α Рыб. Со времени измерений Гершеля в 1782 году спутник ближайшей звезды в тройной системе [греческая буква] Рака совершил более одного полного оборота. Умелым сочетанием измененных расстояний и углов положения* можно определить элементы этих орбит, сделать выводы относительно абсолютного расстояния двойных звезд от Земли и сравнить их массу с массой Солнца.

[сноска] * Савари, в "Соединении тем", 1830, стр. 56 и 163. Энке, "Berl. Jahrb.", 1832, s. 253, etc. Араго, в "Ежегоднике" за 1834 год, стр. 260, 295. Джон Гершель в "Воспоминаниях астронома. Соч.", т. V., стр. 171.

Является ли, однако, здесь и в нашей солнечной системе количество вещества единственным стандартом величины силы притяжения, или же "особые" силы притяжения, пропорциональные массе, не могут одновременно вступить в действие, как первым предположил Бессель, - это вопросы, практическое решение которых следует оставить будущим эпохам.*

[footnote] * Bessel, 'Untersuchung. исследование влияния планетарных возмущений на движение Солнца' (Исследование доли планетарных возмущений в зависимости от движения Солнца) в "Abh. der Berl. Akad. der Wissensch.", 1824 (Mathem. Classe), s. 2-6. Вопрос был поднят Джоном Тобиасом Майером в "Комментарии. Soc. Reg. Геттинг", 1804-1808, т. xvi, стр. 31-68.

Когда мы сравниваем наше Солнце с другими неподвижными звездами, то есть с другими самосветящимися Солнцами в линзовидном звездном слое, частью которого является наша система, мы обнаруживаем, по крайней мере, в случае некоторых из них, что для нас открыты каналы, которые могут привести, во всяком случае, к "приблизительному" и ограниченному знанию их относительных расстояний, объемов и масс, а также скоростей их поступательного движения. Если мы предположим, что расстояние Урана от Солнца в девятнадцать раз больше расстояния Земли, то есть в девятнадцать раз больше расстояния Солнца от Земли, центральное тело нашей планетной системы будет в 11 900 раз больше расстояния Урана от звезды α в созвездии Кентавра, почти в 31 300 раз больше расстояния от β Лебеда и в 41 600 раз больше расстояния от Веги в созвездии Лиры. Сравнение объема Солнца с объемом неподвижных звезд первой величины зависит от видимого диаметра последних тел — чрезвычайно важного оптического элемента. Если даже мы предположим, как и Гершель, что видимый диаметр Арктура составляет всего десятую долю секунды, все равно из этого следует, что истинный диаметр этой звезды в одиннадцать раз больше диаметра Солнца.*

[сноска] * "Филос. Пер." за 1803 год, стр. 225. Араго в "Ежегоднике", 1842, стр. 375. Чтобы получить более четкое представление о расстояниях, приписываемых в более ранней части

текста неподвижным звездам, давайте предположим, что Земля находится на расстоянии одного фута от Солнца; тогда Уран находится на расстоянии 19 футов, а Вега Лиры - в 158 географических милях от него.

Расстояние до звезды 61 Лебеда, полученное Бесселем, позволило приблизительно определить количество вещества, содержащегося в этом теле как двойной звезде. Несмотря на то, что со времени наблюдений Брэдли часть видимой орбиты, пройденной этой звездой, недостаточно велика, чтобы позволить нам с совершенной точностью определить истинную орбиту и большую ось этой звезды, великий кенигсбергский астроном с большой долей вероятности предположил *, "что масса этой двойной звезды не может быть значительно больше или меньше половины массы Солнца".

[сноска] * Бессель, в Schum., "Jahrb.", 1839, с. 53.

Этот результат получен в результате фактического измерения. Аналогии, выведенные из относительно большей массы тех планет в нашей солнечной системе, которые сопровождаются спутниками, и из того факта, что Струве обнаружил в шесть раз больше двойных звезд среди 194, более ярких, чем среди неподвижных звезд, наблюдаемых в телескоп, привели других астрономов к предположению, что средняя масса большего числа двойных звезд превышает массу Солнца.*

[сноска] * Мэдлер, "Астрон.", с. 476; также в Schum, "Jahrb.", 1839, с. 95.

Однако мы далеки от того, чтобы прийти к общим результатам по этому вопросу. Наше Солнце, согласно Аргенландеру, относится, с точки зрения собственного движения в пространстве, к классу быстро движущихся неподвижных звезд.

Вид звездного неба, взаимное расположение звезд и туманностей, распределение их светящихся масс, живописная красота, если можно так выразиться, всего небесного свода зависят в течение веков также от правильного движения звезд и туманностей, перемещения нашей солнечной системы в пространстве, появления новых звезд и исчезновения или внезапного уменьшения интенсивности света других и, наконец, особенно, от изменений, которые испытывает земная ось под действием притяжения Солнца и Луны. Прекрасные звезды в созвездии Кентавра и Южный Крест когда-нибудь в будущем будут видны в наших северных широтах, в то время как другие звезды, такие как Сириус и звезды в Поясе Ориона, в свою очередь, скроются за горизонтом. Места на Северном полюсе будут последовательно обозначаться звездами бета и альфа Цефея, а также д дельта Лебеда, пока через 12 000 лет Вега в Лире не засияет как самая яркая из всех возможных полярных звезд. Эти данные дают нам некоторое представление о масштабах движений, которые, разделенные на бесконечно малые отрезки времени, продолжаются без перерыва в великом хронометре Вселенной. Если бы на мгновение мы могли поддаться силе воображения и представить, что острота наших органов зрения сравнивается с самыми крайними пределами телескопического зрения, и свести воедино то, что сейчас разделено длительными периодами времени, кажущийся покой, царящий в пространстве, внезапно исчез бы. Мы должны были бы увидеть бесчисленное множество неподвижных звезд, движущихся плотными группами в разных направлениях; туманности, блуждающие в пространстве и уплотняющиеся и растворяющиеся подобно космическим облакам; завесу Млечного Пути, разделенную и распавшуюся на множество частей, и "движение", безраздельно господствующее в каждой части небесного свода, даже на

поверхности Земли, где мы видим, как оно раскрывается в зародыше, листе и цветке, организмах растительного мира. Знаменитый испанский ботаник Каванильес был первым, кому пришла в голову идея "увидеть, как растет трава", и он направил горизонтальные микрометровые нити мощного увеличительного стекла в одно время на верхушку побега бамбука, а в другое - на быстро растущий стебель американского алоэ ("Agave Americana"), точно так же, как астроном помещает свой крест сетки на восходящую звезду. В коллективной жизни физической природы, как в органическом, так и в звездном мире, все вещи, которые были, есть и будут, одинаково зависят от движения.

Распад Млечного Пути, о котором я только что говорил, требует особого внимания. Уильям Гершель, наш надежный и достойный восхищения проводник в этой части космоса, обнаружил с помощью своих наблюдений по звездам, что телескопическая ширина Млечного Пути простирается на шесть-семь градусов дальше того, что указано на наших астрономических картах и в объеме звездного сияния, видимого невооруженным глазом.*

[сноска] * Сэр Уильям Гершель в "Philos. Transact." за 1817 год, часть ii, стр. 438.

Два ярких узла, в которых соединяются ветви зоны, в районе Цефея и Кассиопеи, а также вблизи Скорпиона и Стрельца, по-видимому, оказывают мощное притяжение на смежные звезды; однако в наиболее яркой части, между бета и [греческий символ] Лебеда, половина из 330 000 звезд, открытых на ширине в 5 градусов, направлена в одну сторону, а остальные - в другую. Именно в этой части, по предположению Гершеля, слой должен быть разрушен.*

[сноска] * Араго, в "Ежегоднике", 1842, стр. 569

Количество телескопических звезд в Млечном Пути, без каких-либо туманностей, оценивается в 18 миллионов. Чтобы, я не буду говорить, осознать величие этого числа, но, во всяком случае, сравнить его с чем-то аналогичным, я обращаю внимание на тот факт, что на всем небе насчитывается не более примерно 8000 звезд между первой и шестой величинами, видимых невооруженным глазом. Бесплодное изумление, вызываемое числами и измерениями в пространстве, если не рассматривать их применительно к приложениям, действующим умственные и перцептивные способности человека, пробуждается в обоих концах Вселенной, как в небесных телах, так и в мельчайших животных.*

[сноска] * Сэр Джон Гершель в письме от Фельдхейзена, датированном 13 января 1836 г. Николл, "Архитектура небес", 1838, стр. 22. (Смотрите также некоторые отдельные замечания сэра Уильяма Гершеля о беззвездном пространстве, которое отделяет нас на большом расстоянии от Млечного Пути, в "Philos. Сделка" за 1817 год, часть ii, стр. 328.)

Кубический дюйм полирующего сланца Билина содержит, согласно Эренбергу, 40 000 миллионов кремнистых раковин *Galionellae*.

Звездный Млечный Путь, в области которого, согласно замечательным наблюдениям Аргеландера, по-видимому, собраны самые яркие звезды небосвода, находится почти под прямым углом к 151 к другому Млечному Пути, состоящему из туманностей. Первое представляет собой, согласно взглядам сэра Джона Гершеля, кольцевое пространство, то есть независимую зону, несколько удаленную от нашего линзовидного звездного слоя и подобную

кольцу Сатурна. Наша планетная система расположена в эксцентрическом направлении, ближе к области Креста, чем к диаметрально противоположной точке, Кассиопее.*

[сноска] * Сэр Джон Гершель, "Астроном", 624; аналогично в его "Наблюдениях за туманностями и скоплениями звезд" ("Phil. Сделка", 1833, Часть ii, стр. 479, рис. 25): "Здесь мы имеем братскую систему, имеющую реальное физическое сходство и сильную аналогию структуры с нашей собственной".

Плохо различимое туманное пятно, обнаруженное Мессье в 1774 году, по-видимому, имело замечательное сходство с формой нашего звездного слоя и разделенным кольцом нашего Млечного Пути.*

[сноска] * Сэр Уильям Гершель в "Филологии. Пер." за 1785 год, часть i, стр. 257. Сэр Джон Гершель, "Астроном", 616. ("Туманная" область небес образует "туманный Млечный Путь", состоящий из отдельных туманностей, как и остальные звезды". То же самое замечание было сделано в письме, которое он адресовал мне в марте 1829 г.)

Млечный Путь, состоящий из туманностей, не принадлежит к нашему звездному слою, но окружает его на большом расстоянии, не будучи физически связанным с ним, проходя почти в форме большого креста через плотные туманности Девы, особенно в северном крыле, через Комы Береники, Большую Медведицу, пояс Андромеды и Северных Рыб. Вероятно, она пересекает звездный Млечный Путь в Кассиопее и соединяет его мрачные полюса (лишенные звезд из-за сил притяжения, с помощью которых звездные тела собираются в группы) в наименее плотной части звездного слоя.

Из этих соображений мы видим, что наше звездное скопление, которое в своих выступающих ветвях несет следы того, что с течением времени подвергалось различным метаморфозам, и проявляет тенденцию к растворению и разделению из—за вторичных центров притяжения, окружено двумя кольцами, одно из которых, туманная зона, находится очень далеко, в то время как другое ближе и состоит только из звезд. Последний, который мы обычно называем Млечным Путем, состоит из туманных звезд, имеющих в среднем от десятой до одиннадцатой степени звездной величины *, но кажущихся, если рассматривать их по отдельности, очень разной величины, в то время как изолированные звездные скопления (звездные рои) почти всегда демонстрируют большую однородность по величине и яркости.

[сноска] * Сэр Джон Гершель, "Астроном", 585.

В какой бы части небесного свода ни были установлены мощные и проникающие далеко телескопические приборы, везде можно обнаружить звезды или светящиеся туманности, причем первые, в некоторых случаях, не превышают двадцатой или двадцать четвертой степени телескопической величины. Часть туманного пара, вероятно, была бы преобразована в звезды с помощью более мощных оптических приборов. Поскольку сетчатка сохраняет менее яркое впечатление от отдельных светящихся точек, чем от бесконечно близких, в последнем случае возбуждаются менее выраженные фотометрические соотношения, как недавно показал Араго.*

[сноска] * Араго, в "Ежегоднике", 1842, стр. 282-285, 409-411 и 439-442.

Определенный или аморфный космический пар, распространяющийся повсюду и выделяющий тепло путем конденсации, вероятно, изменяет прозрачность атмосферы вселенной и уменьшает

ту равномерную интенсивность света, которая, согласно Галлею и Олберсу, должна была бы возникать, если бы каждая точка в глубинах космоса была заполнена бесконечным рядом звезд.*

[сноска] * Олберс, о прозрачности небесного пространства, в книге Бодэ "Jahrb.", 1826, с. 110-121.

Предположение о таком распределении в пространстве, однако, расходится с наблюдениями, которые показывают нам большие беззвездные области космоса, "отверстия" в небесах, как назвал их Уильям Гершель, — одно шириной в четыре градуса в созвездии Скорпиона и другое в созвездии Серпентария. Поблизости от обоих, у их края, мы находим неразличимые туманности, из которых та, что на западном краю открывающегося Скорпиона, является одной из наиболее густо усеянных скоплений маленьких звезд, которыми украшен небосвод. Гершель приписывает эти отверстия или беззвездные области притягательным и агломеративным силам маргинальных групп.*

[сноска] * "Отверстие в небесах" Уильяма Гершеля в "Филологии. Пер." за 1785 год, т. lxxv., Часть i., стр. 256. Французский Лаланд, в "Соединении. des Temps pour l'An.' VIII., p. 383. Араго, в "Ежегоднике", 1842, стр. 425.

"Это части нашего звездного слоя, - говорит он со своим обычным изящным оживлением стиля, - которые со временем подверглись большому разрушению". Если мы представим себе телескопические звезды, расположенные друг за другом в виде звездного полога, раскинувшегося над небесным сводом, то эти беззвездные области в Скорпионе и Серпентарии, я думаю, можно рассматривать как трубы, через которые мы можем заглянуть в самые отдаленные глубины космоса. Другие звезды, конечно, могут находиться в тех частях, где слои, образующие купол, прерываются, но они недостижимы для наших приборов. Вид огненных метеоров также привел древних к идее расщелин или отверстий ("chasmata") в небесном своде. Эти отверстия, однако, рассматривались только как временные, в то время как предполагалось, что причина того, что они были светящимися и огненными, а не затемненными, заключалась в полупрозрачном освещенном эфире, который лежал за ними.*

[сноска] * Аристотель, "Метеор", ii., 5, 1. Сенека, "Природа". Quaest.', i., 14, 2. "Coelum discessisse," in Cic., 'de Divin.', i., 43.

Дерхэм и даже Гюйгенс, по-видимому, были не прочь подобным образом объяснить слабое сияние туманностей.*

[сноска] * Араго, в "Ежегоднике", 1842, стр. 429.

Когда мы сравниваем звезды первой величины, которые в среднем, безусловно, являются ближайшими к нам, с небесными телескопическими звездами, и далее, когда мы сравниваем туманные звезды с неразличимыми туманностями, например, с туманностью Андромеды или даже с так называемым планетарным туманным паром, для нас становится очевидным факт, связанный с различающимися расстояниями и безграничностью пространства, что показывает зависимость мира явлений и того, что составляет его причинную реальность, от "распространения света". Скорость этого распространения, согласно самым последним исследованиям Струве, составляет 166 072 географические мили в секунду, следовательно, почти в миллион раз превышает скорость звука. Согласно измерениям

Маклира, Бесселя и Струве параллаксов и расстояний трех неподвижных звезд очень разной величины ("α" Центавра, 16 Лебеда и "α" Лиры), лучу света требуется соответственно 3, 9 1/4 и 12 лет, чтобы достичь нас от этих трех тел. В короткий, но запоминающийся период между 1572 и 1604 годами, со времен Корнелиуса Джеммы и Тихо Браге до Кеплера, внезапно появились три новые звезды в Кассиопее и Лебеде, а также у подножия Серпентария. Аналогичное явление периодически наблюдалось в 1670 году в созвездии Вулкан. В последнее время, даже с 1837 года, сэр Джон Гершель наблюдал на мысе Доброй Надежды, как сияющая звезда [греческий символ] на Арго увеличивается в блеске со второй до первой величины.*

[примечание] * В декабре 1837 года сэр Джон Гершель увидел звезду [греческий символ] Арго, которая до того времени казалась второй величины и не подвергалась никаким изменениям, быстро увеличиваясь, пока не стала первой величины. В январе 1838 года интенсивность его света была равна интенсивности света "α" Центавра. Согласно нашей последней информации, Маклир в марте 1843 года обнаружил, что оно такое же яркое, как Канопус; и даже крест "α" на [греческом символе] Арго выглядел слабым.

Однако эти события во Вселенной относятся, с точки зрения их исторической реальности, к другим периодам времени, отличным от тех, в которые световые явления впервые открылись обитателям Земли: они доносятся до нас подобно голосам прошлого. Верно сказано, что с помощью наших больших и мощных телескопических приборов мы одинаково проникаем сквозь границы времени и пространства: первое мы измеряем с помощью последнего, ибо в течение часа луч света преодолевает пространство в 592 миллиона миль. Хотя, согласно теогонии Гесиода, размеры Вселенной должны были выражаться временем, затраченным телами на падение на землю ("медная наковальня падала с небес на землю не более девяти дней и девяти ночей"), старший Гершель придерживался мнения *, что свету требуется почти два миллиона лет, чтобы дойти до Земли от самого дальнего светящегося пара, которого достигает его сорокафутовый отражатель.

[сноска] * "Отсюда следует, что лучи света самых отдаленных туманностей должны были находиться в пути почти два миллиона лет, и что, следовательно, так много лет назад этот объект уже должен был существовать на звездном небе, чтобы испускать те лучи, с помощью которых мы сейчас его воспринимаем". Уильям Гершель, в "Phil. Пер. за 1802 год, стр. 498. Джон Гершель, "Астроном", 590. Араго в "Ежегоднике", 1842, стр. 334, 359 и 382-385.

Следовательно, многое исчезло задолго до того, как стало нам видимым — многое из того, что мы видим, когда-то было устроено иначе, чем кажется сейчас. Вид звездного неба представляет нам зрелище того, что происходит только по видимости одновременно, и сколько бы мы ни старались с помощью оптических инструментов приблизить слабо светящийся пар туманных масс или слабо мерцающие звездные скопления и уменьшить расстояние в тысячи лет, которые отделяют нас от них и служат критерием их удаленности, все равно остается более чем вероятным, исходя из имеющихся у нас знаний о скорости распространения светящихся лучей, что свет удаленных небесных тел представляет нам древнейшее осязаемое свидетельство существования небесных тел. материя. Именно таким образом рефлексивный разум человека поднимается от простых предпосылок к тем возвышенным высотам природы, где в озаренных светом сферах космоса "мириады миров пробуждаются к жизни, подобно ночной траве".*

[примечание] * Из прекрасного сонета моего брата "Свобода и гезетц". (Wilhelm von Humboldt, 'Gesammelte Werke', bd. iv., s. 358, No. 25.)

Из областей небесных форм, области Урана, мы теперь спустимся в более сжатую сферу земных сил - внутрь самой Земли. Таинственная цепочка связывает воедино оба класса явлений. Согласно древнему значению мифа о Титанике, силы органической жизни, то есть великий порядок природы, зависят от совместного действия неба и земли.

[сноска] * Отфрид Мюллер, "Пролегомены", с. 373.

Если мы предположим, что Земля, как и все другие планеты, изначально принадлежала, согласно своему происхождению, центральному светилу, Солнцу, и солнечной атмосфере, разделенной на туманные кольца, то та же связь с этим постоянным Солнцем, а также со всеми удаленными солнцами, сияющими на небосводе, все еще обнаруживается через явления света и излучаемого тепла. Разница в степени этих воздействий не должна приводить физика в его описании природы к забвению связи и общего влияния сходных сил во вселенной. Небольшая доля теллурического тепла поступает из областей вселенского пространства, в которых движется наша планетная система, температура которых (которая, согласно Фурье, почти равна нашей средней полярной теплоте) является результатом комбинированного излучения всех звезд. Причины, которые более мощно возбуждают солнечный свет в атмосфере и в верхних слоях нашего воздуха, которые вызывают электрические и магнитные токи, порождающие тепло, и пробуждают и благотворно оживляют жизненную искру в органических структурах на поверхности Земли, должны быть оставлены для нашего дальнейшего рассмотрения.

Поскольку мы намереваемся в настоящее время ограничиться исключительно теллурической сферой природы, будет целесообразно бросить предварительный взгляд на пространственные соотношения твердых тел и жидкостей, форму Земли, ее среднюю плотность и частичное распределение этой плотности внутри нашей планеты, ее температуру и электромагнитное напряжение. От рассмотрения этих соотношений в пространстве и сил, присущих материи, мы перейдем к реакции внутренних частей на внешнюю часть нашего земного шара; и к специальному рассмотрению универсально распределенной природной энергии — подземного тепла; к явлениям землетрясений, проявляющихся в неравномерно расширенных кругах возмущения, которые нельзя отнести к действию одних только динамических законов; к появлению горячих источников; и, наконец, к более мощным проявлениям вулканических процессов. Земная кора, которая, возможно, едва заметно приподнялась в результате внезапных и повторяющихся или почти непрерывных толчков, вследствие которых она перемещалась снизу, тем не менее, в течение столетий претерпевает большие изменения в соотношении высоты твердых частей по сравнению с поверхностью жидких частей и даже в форме морского дна. Таким образом, одновременно открываются временные или постоянные трещины, благодаря которым внутренние слои Земли приходят в соприкосновение с внешней атмосферой. Расплавленные массы, поднимающиеся с неизвестной глубины, текут узкими потоками по склонам гор, стремительно устремляясь вперед или двигаясь медленно и осторожно, пока огненный источник не погаснет в разгар испарений, и лава не станет как бы инкрустированной путем затвердевания ее внешней поверхности. Таким образом, на наших глазах образуются новые массивы горных пород, в то время как более старые, в свою очередь, преобразуются в другие формы большим или меньшим воздействием платоновских сил. Даже там, где не происходит разрушения, кристаллические молекулы смещаются, объединяясь, образуя тела с более плотной текстурой. Вода представляет собой структуры совершенно иной природы, такие как, например, скопления остатков животных и растений, землистых, известковых или глиноземистых осадков, скопления тонкоизмельченных минеральных тел,

покрытых слоями кремнистых щитов инфузорий, и перенесенных почв, содержащих кости ископаемых форм животных более древнего мира. Изучение пластов, которые так по-разному сформированы и расположены перед нашими глазами, и всего, что было так по-разному смещено, укреплено и поднято в результате взаимного сжатия и вулканической силы, побуждает размышляющего наблюдателя с помощью простых аналогий провести сравнение между настоящим и эпохой, которая давно миновала. Именно благодаря сочетанию реальных явлений, идеальному расширению связей в пространстве и количеству действующих сил мы способны продвинуться в давно разыскиваемую и бесконечно ожидаемую область геогнозии, которая только в течение последних полувека была основана на прочном фундаменте научной дедукции.

Было справедливо замечено, "что, несмотря на то, что мы постоянно пользуемся большими телескопами, мы менее знакомы с внешним видом, чем с внутренним строением других планет, за исключением, возможно, нашего собственного спутника". Они были взвешены и измерен их объем; а их масса и плотность становятся известными с постоянно возрастающей точностью; благодаря прогрессу, достигнутому в астрономических наблюдениях и расчетах. Однако их физический характер скрыт во мраке, поскольку только на нашем собственном земном шаре мы можем непосредственно соприкоснуться со всеми элементами органического и неорганического творения. Разнообразие самых разнородных субстанций, их примесей и метаморфоз, а также постоянно меняющаяся игра сил, приводимых в действие, дают человеческому уму пищу и наслаждение и открывают неизмеримое поле для наблюдений, из которого интеллектуальная деятельность человека черпает значительную часть своего величия и мощи. Мир воспринимаемых явлений отражается в глубинах идеального мира, а богатство природы и масса всего, что поддается классификации, постепенно становятся объектами индуктивного рассуждения.

Я хотел бы здесь сослаться на преимущество, о котором я уже говорил, которым обладает та часть физической науки, происхождение которой нам знакомо и связано с нашим земным существованием. Физическое описание небесных тел, от отдаленно мерцающих туманностей с их солнцами до центрального тела нашей собственной системы, ограничено, как мы видели, общими представлениями об объеме и количествах материи. Никакое проявление жизнедеятельности там не представлено нашим органам чувств. Только исходя из аналогий, часто из чисто идеальных комбинаций, мы рискуем строить предположения о конкретных элементах материи или об их различных модификациях в различных планетных телах. Но физические знания о гетерогенной природе материи, ее химических различиях, правильных формах, в которых соединяются ее молекулы, будь то кристаллы или гранулы; ее связь с отклоненными или разложенными волнами света, которыми она проникает; с излучаемым, проходящим или поляризованным теплом; и с блестящими или невидимыми, но, по этой причине, не менее активными явлениями электромагнетизма - все это неисчерпаемое сокровище, благодаря которому удовольствие от созерцания природы так сильно возрастает, зависит от поверхности планеты, на которой мы обитаем, и больше от ее твердости, чем от того, насколько она прочна. на его жидких частях. Я уже отмечал, в какой степени изучение природных объектов и сил и бесконечное разнообразие источников, которые они открывают для нашего рассмотрения, усиливают умственную деятельность и вызывают к действию каждое проявление интеллектуального прогресса. Эти отношения требуют, однако, столь же незначительных комментариев, как и та совокупность причин, благодаря которой отдельным

нациям позволено пользоваться превосходством над другими в осуществлении материальной власти, получаемой от их господства над частью этих элементарных сил природы.

Если бы, с одной стороны, было необходимо указать на разницу, существующую между природой наших знаний о Земле и небесных областях и их содержанием, я не менее желал бы, с другой стороны, привлечь внимание к ограниченным границам той части пространства, из которой мы черпаем все наши знания о гетерогенном характере материи. Это несколько неподходящее название Земной коры; оно включает слои, наиболее прилегающие к верхней поверхности нашей планеты и которые были открыты перед нами глубокими, похожими на трещины долинами или трудом человека в скважинах и стволах, образованных шахтерами. Эти работы* не выходят за пределы вертикальной глубины, несколько превышающей 2000 футов (примерно треть географической мили) ниже уровня моря р 159, и, следовательно, составляют всего лишь 1/9800 радиуса Земли.

[примечание] * Говоря о наибольших глубинах внутри Земли, достигнутых человеческим трудом, мы должны помнить, что существует разница между "абсолютной глубиной" (то есть глубиной ниже поверхности Земли в этой точке) и "относительной глубиной" (или глубиной ниже уровня моря). Наибольшая относительная глубина, которой до сих пор достиг человек, - это, вероятно, скважина на новых солеварнях в Миндене, в Пруссии: в июне 1814 года она составляла ровно 1993 фута, абсолютная глубина - 2231 фут. Температура воды на дне составляла 98 градусов по Фаренгейту, что при средней температуре воздуха в 49,3 градуса дает увеличение температуры на 1 градус на каждые 54 фута. Абсолютная глубина артезианского колодца Гренель, недалеко от Парижа, составляет всего 1795 футов. Согласно рассказу миссионера Имберта, огненные источники, "Хо-цин" китайцев, которые вырыты для получения [карбюраторного] газообразного водорода для варки соли, намного превосходят наши артезианские источники по глубине. В китайской провинции Сычуань эти огненные источники очень часто имеют глубину более 2000 футов; действительно, в Цзеу-лиу-цин (месте постоянного стока) есть Хо-цин, глубина которого в 1812 году составила 3197 футов. (Гумбольдт, "Центральная Азия", т. ii., стр. 521 и 525. 'Annales de l'Association de la Propagation de la Foi', 1829, No. 16, p. 369.)

[сноска продолжается] Относительная глубина, достигнутая на горе Масси в Тоскане, к югу от Вольтерры, составляет, по словам Маттеучи, всего 1253 фута. Скважина на новых солеварнях близ Миндена, вероятно, имеет примерно ту же относительную глубину, что и угольная шахта в Апендейле, недалеко от Ньюкасл-андер-Лайма, в Стаффордшире, где люди работают на глубине 725 ярдов под поверхностью земли. (Томас Смит, "Справочник шахтера", 1836, стр. 160.) К сожалению, я не знаю точной высоты его устья над уровнем моря. Относительная глубина шахты Монк-Уирмут, недалеко от Ньюкасла, составляет всего 1496 футов. (Филлипс, в "Philos. Журнал", т. v., 1834, стр. 446.) Глубина льежской угольной шахты "Эсперанс" в Серене, по словам М. Гернаерта, составляет 1223 фута в глубину. Сооружения наибольшей абсолютной глубины, которые когда-либо были сформированы, по большей части расположены на таких возвышенных равнинах или долинах, что они либо не опускаются так низко, как уровень моря, либо, самое большее, достигают очень немногого ниже него. Так, Эзельхат в Куттенберге, в Богемии, шахта, которая сейчас не поддается разработке, имела огромную абсолютную глубину 3778 футов. (Fr. A. Schmidt, 'Berggestze der oter Mon.', abth. i., bd. i., s. xxxii.) Кроме того, в Сент-Даниэле и Гейше, на реке Рорербюбель, в "Ландгерихте" (или провинциальном округе) Китцбюля, в шестнадцатом веке были проведены раскопки на высоте 3107 футов. Планы работ Рорербюбеля сохранились до сих пор. (See Joseph von Sperges, 'Tyroler Bergwerksgeschichte', s.

121. Compare, also, Humboldt, 'Gutachten über $\sqrt{}$ Herantreibung des Meissner Stollens in die Freiburger Erzrevier', printed in Herder, 'über Herantreibung des Meissner Stollens in die Freiburger Erzrevier', printed in Herder, 'über den jetzt begonnenen Erbstollen', 1838, s. cxxiv.) Мы можем предположить, что сведения о необычайной глубине Ропербюэля достигли Англии в ранний период, поскольку я нахожу, что у Гилберта, "Магнете", отмечено, что люди проникли на 2400 или даже 3000 футов в глубь земной коры. ("Exigua videtur terrae portio, quae unquam hominibus spectanda emerget aut eruitur; cum profundius in ejus viscera, ultra efflorescentis extremitatis corruptelam, aut propter aquas in magnis fodin, tanquam per venas scaturientes aut propter seris salubrioris ad vitam operariorum sustinendam necessarii defectum, aut propter ingentem sumptus ad tantos labores exantlandos, multasque difficultates, ad profundiores terrae partes penetrare non possumus; adeo ut quadrigentas aut [quod rarissime] quingentas orgyas in quibusdam metallis descendisse, stupendus omnibus videatur connatus." — Guilielmi Gilberti, Colcestrensis, 'de Magnete Physiologia nova'. Лондон., 1600, стр. 40.)

[сноска продолжается] Абсолютная глубина шахт в Саксонском Эрцгебирге, недалеко от Фрайбурга, составляет: на шахтах Турмхофер - 1944 фута; на шахтах Хоненбиркер - 1827 футов; относительные глубины составляют всего 677 и 277 футов, если для расчета высоты устья шахты над уровнем моря мы считаем высоту Фрайбурга, определенную недавними наблюдениями Райха, равной 1269 футам. Абсолютная глубина знаменитой шахты Иоахимсталль в Богемии (Verkreuzung des Jung Hauer Zechen-und Andreasganges) составляет полных 2120 футов; так что, поскольку измерения фон Дечена показывают, что ее поверхность находится примерно на высоте 2388 футов над уровнем моря, из этого следует, что раскопки еще не достигли этой точки. В Гарце шахта Самсон в Андреасберге имеет абсолютную глубину 2197 футов. На территории бывшей Испанской Америки я не знаю ни одной шахты глубже, чем Валенсиана, недалеко от Гуанахуато (Мексика), где я обнаружил, что абсолютная глубина плоскостей Сан-Бернардо составляет 1686 футов; но эти плоскости находятся на высоте 5960 футов над уровнем моря. Если мы сравним глубину старой шахты Куттенбергер (глубина больше высоты нашего Брокена и всего на 200 футов меньше высоты Везувия) с самыми высокими сооружениями, воздвигнутыми руками человека (с пирамидой Хеопса и Страсбургским собором), мы обнаружим, что они находятся в соотношении восемь к одному. В этой заметке я собрал всю определенную информацию, которую смог найти, относительно наибольших абсолютных и относительных глубин шахт и выработок. При спуске на восток от Иерусалима к Мертвому морю взору открывается вид, которому, согласно нашим нынешним гипсометрическим знаниям поверхности нашей планеты, нет равных ни в одной стране; приближаясь к открытому ущелью, через которое протекает Иордан, мы ступаем под открытым небом по скалам, которые, согласно барометрическим измерениям Бертон и Рассеггера, находятся на 1385 футов ниже уровня Средиземного моря. (Гумбольдт, "Центральная Азия", т. ii., стр. 323.)

Кристаллические массы, которые были извергнуты действующими вулканами и в целом похожи на горные породы на верхней поверхности, произошли с глубин, которые, хотя и не определены точно, несомненно, должны быть в шестьдесят раз больше тех, до которых удалось проникнуть человеческому труду. Мы можем дать в цифрах глубину шахты, на которой пласты угля, пройдя определенный путь, снова поднимаются на расстояние, которое можно точно определить с помощью измерений. Эти провалы показывают, что пласты каменноугольного периода вместе с содержащимися в них ископаемыми органическими остатками должны залегать, как, например, в Бельгии, более чем на пять или шесть тысяч футов* ниже современного уровня

моря 160, и что известковые и изогнутые пласты девонского бассейна проникают на вдвое большую глубину.

[примечание] * Изогнутые пласты в форме чаши, которые опускаются и вновь появляются на измеримых расстояниях, хотя их самые глубокие участки находятся вне досягаемости шахтера, представляют собой убедительное свидетельство природы земной коры на больших глубинах под ее поверхностью. Свидетельства такого рода представляют, следовательно, большой геогностический интерес. Я в долгу перед этим превосходным геогностом Фон Деченом за следующие наблюдения. "Глубина льежского угольного бассейна в Мон-Сен-Жиле, которая, как я установил совместно с нашим другом Фон Эйнхаузенем, составляет 3890 футов под поверхностью, простирается на 3464 фута ниже поверхности моря, поскольку абсолютная высота Мон-Сен-Жиля, безусловно, не намного превышает 400 футов; угольный бассейн Монса глубже на целых 1865 футов. Но все эти глубины ничтожны по сравнению с теми, которые представлены угольными пластами Саар-Ревье (Саарбрюккен). После повторных исследований я обнаружил, что самый нижний слой угля, который известен в окрестностях Даттвейлера, недалеко от Беттингена, к северо-востоку от Саарлуи, должен опускаться на глубину 20 682 и 22 015 футов (или 3,6 географических мили) ниже уровня моря". Этот результат более чем на 8000 футов превышает предположение, сделанное в тексте относительно бассейна девонских пластов. Следовательно, это месторождение угля погружено так же глубоко под поверхность моря, как Чимборасо возвышается над ней, - на глубину, на которой температура Земли должна достигать 435 ° C. Следовательно, от высочайших вершин Гималаев до самых низких впадин, содержащих растительность более раннего мира, расстояние по вертикали составляет около 48 000 футов, или 435—ю часть радиуса Земли.

Если мы сравним эти подземные бассейны с вершинами гор, которые до сих пор считались наиболее возвышенными участками приподнятой земной коры, мы получим расстояние в 37 000 футов (около семи миль), то есть примерно 1/524 радиуса Земли. Таким образом, это были бы пределы вертикальной глубины и наложения минеральных слоев, до которых могли бы проникнуть геогностические исследования, даже если бы общая высота верхней поверхности земли была равна высоте Дхавалагири в Гималаях или Сораты в Боливии. Все, что лежит на большей глубине ниже уровня моря, чем шахты или впадины, о которых я говорил, пределы, до которых дошел труд человека, или глубины, до которых в нескольких случаях зондировалось море (сэр Джеймс Росс не смог обнаружить дно с помощью 27 600 футов лески), нам так же неизвестно, как и внутренности других планет нашей солнечной системы. Мы знаем массу всей Земли и ее среднюю плотность только путем сравнения ее с открытыми пластами, которые единственные доступны нам. В недрах Земли, где нет никаких знаний о ее химическом и минералогическом характере, мы снова ограничены такими же чистыми предположениями, как и в отношении самых отдаленных тел, вращающихся вокруг Солнца. Мы ничего не можем с уверенностью определить относительно глубины, на которой геологические слои должны находиться в состоянии размягчения или плавления жидкости, относительно полостей, занятых упругим паром, состояния жидкостей при нагревании под огромным давлением или закона увеличения плотности от верхней поверхности к центру Земли.

Рассмотрение увеличения температуры с увеличением глубины в направлении внутренней части нашей планеты и реакции внутренних слоев на внешнюю кору приводит нас к длинной серии вулканических явлений. Эти упругие силы проявляются в землетрясениях, извержениях

газа, горячих скважинах, грязевых вулканах и потоках лавы из кратеров извержений и даже в изменении уровня моря.

[сноска] * [См. Добени "О вулканах", 2—я редакция, 3848, стр. 539 и др., О так называемых "грязевых вулканах" и о причинах, выдвинутых в пользу использования термина "сальсы" для обозначения этих явлений.] - Тр.

Большие равнины и континенты с различными изрезами поднимаются или опускаются, суши отделяются от морей, а сам океан, пронизанный горячими и холодными течениями, сворачивается на обоих полюсах, превращая воду в плотные массы горных пород, которые либо слоистые и неподвижные, либо разбиты на плавучие отмели. Границы моря и суши, жидкостей и твердых тел, таким образом, изменяются по-разному и часто. Равнины подвергались колебательным движениям, попеременно поднимаясь и опускаясь. После поднятия континентов на длинных трещинах возникли горные цепи, в основном параллельные и в данном случае, вероятно, одновременные; а соленые озера и внутренние моря, издавна населенные одними и теми же существами, были насильственно разделены, при этом ископаемые остатки раковин и зоофитов все еще свидетельствуют об их первоначальной связи. Таким образом, проследивая явления в их взаимной зависимости, мы переходим от рассмотрения сил, действующих внутри Земли, к тем, которые вызывают извержения на ее поверхности и под давлением упругих паров порождают обжигающие потоки лавы, вытекающие из открытых трещин.

Те же силы, которые подняли цепи Анд и Гималаев до областей вечных снегов, создали новый состав и новую текстуру скальных массивов и изменили слои, которые ранее были отложены из жидкостей, пропитанных органическими веществами. Здесь мы прослеживаем серию образований, разделенных и наложенных друг на друга в соответствии с их возрастом и в зависимости от изменений конфигурации поверхности, динамических соотношений поднимающих сил и химического действия паров, выходящих из трещин.

Форма и распределение континентов, то есть той твердой части земной поверхности, которая приспособлена для роскошного развития растительной жизни, тесно связаны и взаимодействуют с окружающим морем, в котором органическая жизнь почти полностью ограничена животным миром. Жидкий элемент снова покрыт атмосферой, воздушным океаном, в котором горные цепи и высокие равнины суши возвышаются подобно отмелям, вызывая разнообразные течения и изменения температуры, собирая пар из области облаков и распространяя жизнь и движение под действием потоков воды, стекающих с их склонов.

Хотя география растений и животных зависит от этих сложных соотношений распределения моря и суши, конфигурации поверхности и направления изотермических линий (или зон одинакового среднегодового тепла), мы обнаруживаем, что ситуация совершенно иная, когда мы рассматриваем человеческую расу — последний и благороднейший объект физического описания земного шара. Характерные различия между расами и их относительное численное распределение по поверхности Земли являются условиями, на которые влияют не только естественные отношения, но в то же время и особенно прогресс цивилизации, а также моральное и интеллектуальное развитие, от которого зависит политическое превосходство, отличающее национальный прогресс. Несколько рас, цепляющихся, так сказать, за землю, вытесняются и гибнут из-за опасного соседства с другими, более цивилизованными, чем они сами, до тех пор, пока от их существования не остается почти никаких следов. Другие расы,

опять же, не самые сильные по численности, пересекают жидкую стихию и таким образом становятся первыми, кто приобретает, хотя и с опозданием, географические знания по крайней мере о морских землях на всей поверхности нашего земного шара, от полюса до полюса.

Таким образом, прежде чем мы перейдем к отдельным характеристикам той части описания природы, которая включает сферу теллурических явлений, я в общих чертах показал, каким образом рассмотрение формы Земли и непрерывного действия электромагнетизма и подземного тепла может позволить нам охватить единым взглядом отношения горизонтального расширения и возвышения земной поверхности, геогностический тип образований, область океана (жидких частей Земли), атмосферу с ее метеорологическими процессами, географическое распределение растений и животных и, наконец, географический тип образования. , физические градации человеческой расы, которая исключительно и повсюду восприимчива к интеллектуальной культуре. Это единство созерцания предполагает связь явлений в соответствии с их внутренним сочетанием. Простое табличное расположение этих фактов не соответствовало бы цели, которую я поставил перед собой, и не удовлетворяло бы тому требованию к космическому представлению, которое пробудилось во мне благодаря аспекту природы во время моих морских и сухопутных путешествий, тщательному изучению форм и сил и живому впечатлению от единства природы среди самых разнообразных частей Земли. По мере быстрого развития всех отраслей физической науки многое, чего не хватает в этой попытке, возможно, в недалеком будущем будет исправлено и доведено до совершенства, поскольку в истории развития знания характерно, что части, которые долгое время оставались изолированными, постепенно соединяются и подчиняются высшим законам. Я лишь указываю эмпирический путь, по которому продвигаюсь я и многие другие, преследующие схожие цели со мной, полные ожидания того, что, как, по словам Платона, когда-то желал Сократ, "Природа может быть истолкована только разумом".*

[footnote] *Plato, 'Phaedo', p. 97. (Arist., 'Metaph.', p. 985.) compare Hegel, 'Philosophie der Geschichte', 1840, s. 16.

Определение основных характеристик теллурических явлений должно начинаться с формы нашей планеты и ее взаимоотношений в пространстве. Здесь мы также можем сказать, что это не только минералогический характер горных пород, являются ли они кристаллическими, гранулированными или содержат большое количество окаменелостей, но и геометрическая форма самой Земли, которая указывает на способ ее происхождения и, фактически, является ее историей. Эллиптический сфероид вращения свидетельствует о том, что когда-то он был мягкой или текучей массой. Таким образом, сжатие Земли представляет собой одно из древнейших геогностических событий, в чем легко может убедиться каждый внимательный читатель "Книги природы"; и аналогичный факт представлен в случае с Луной, постоянное направление осей которой к Земле, то есть увеличенное накопление вещества на той половине Луны, которая обращена к нам, определяет соотношение периодов вращения и оборачиваемости и, вероятно, совпадает с самой ранней эпохой в истории формирования этого спутника. Математическая фигура Земли - это та, которую она имела бы, если бы ее поверхность была полностью покрыта водой в состоянии покоя; и именно к этой предполагаемой форме относятся все геодезические измерения градусов. Эта математическая поверхность отличается от той истинной физической поверхности, на которую влияют все случайности и неровности твердых частей.*

[footnote] *Bessel, 'Allgemeine Betrachtungen über Gradmessungen nach astronomisch-geodätischen Arbeiten', at the conclusion of Bessel and Baeyer, 'Gradmessung in Ostpreussen', s. 427. Что касается скопления вещества на обращенной к нам стороне Луны (тема, отмеченная в более ранней части текста), см. Лаплас, "Разоблачения. du Syst. du Monde", p. 308.

Общая форма Земли определяется, когда мы знаем величину сжатия $p/164$ на полюсах и экваториальный диаметр; однако для получения точного представления о ее форме необходимо провести измерения в двух направлениях, перпендикулярных друг другу.

Одиннадцать градусных измерений (или определений кривизны поверхности Земли в разных частях), из которых девять относятся только к настоящему столетию, познакомили нас с размерами нашего земного шара, который Плиний называет "точкой в неизмеримой вселенной". *

[сноска] *Plin., ii., 68. Сенека, 'Нац. Quaest., Praef., c. ii. "Эль мундо эспоко" ("Земля мала и узка"), - пишет Колумб с Ямайки королеве Изабелле 7 июля 1503 года: "не потому, что он разделял философские взгляды вышеупомянутых римлян, а потому, что ему казалось выгодным утверждать, что путешествие из Испании было недолгим, если, как он замечает, "мы ищем восток с запада". Сравните мой критический анализ. история. de la Geogr. du 15 me Siecle", т. i, стр. 83, и т. ii, стр. 327, где я показал, что мнение Делия, Фрере и Госселина о том, что чрезмерные различия в утверждениях относительно окружности Земли, встречающиеся в трудах греков, являются лишь кажущимися и зависят от различных значений, придаваемых стадионам, было выдвинуто еще в 1495 году Хайме Феррером в предложении относительно определения линии разграничения папских владений.

Если эти измерения не всегда совпадают по изгибам различных меридианов под одним и тем же градусом широты, само это обстоятельство говорит в пользу точности используемых инструментов и методов, а также точности и верности природе этих частичных результатов. Вывод, который следует сделать из увеличения сил притяжения (в направлении от экватора к полюсам) относительно формы планеты, зависит от распределения плотности внутри нее. Ньютон, исходя из теоретических принципов и, возможно, также под влиянием открытия Кассини ранее 1666 Года сжатия Юпитера, * определил в своем бессмертном труде "Принципы естественной философии", что сжатие Земли как однородной массы составляло $1/230$ -ю.

[сноска] * Брюстер, "Жизнь сэра Исаака Ньютона", 1831, стр. 162. "Открытие Кассини сфероидальной формы Юпитера, вероятно, привлекло внимание Ньютона к определению ее причины и, следовательно, к исследованию истинной формы Земли". Хотя Кассини не объявлял о величине сжатия Юпитера ($1/15$) до 1691 года ("Древние мемуары Академии. des Sciences", т. ii., стр. 108), однако мы знаем от Лаланда ("Астрономия", 3-е изд., т. iii., стр. 335), что у Моральди было несколько печатных листов латинской работы "О пятнах планет", начатой Кассини, из которой было очевидно, что он знал о сжатии Юпитера до 1666 года и, следовательно, по крайней мере за двадцать один год до публикации "Принципов" Ньютона.

Фактические измерения, стр. 165, сделанные с помощью нового и более совершенного анализа, показали, однако, что сжатие полюсов земного сфероиды, когда плотность слоев рассматривается как увеличивающаяся к центру, составляет почти $1/300$.

Для исследования кривизны поверхности Земли были использованы три метода, а именно измерения градусов, колебания маятника и наблюдения неравномерностей орбиты Луны. Первый представляет собой прямой геометрический и астрономический метод, в то время как в двух других мы определяем по точно наблюдаемым движениям величину сил, вызывающих эти движения, и по этим силам мы приходим к причине, из-за которой они возникли, а именно к сжатию нашего земного сфероиды. В этой части моего описания природы, вопреки моей обычной практике, я привел примеры методов, потому что их точность дает поразительную иллюстрацию тесной связи, существующей между формами и силами природных явлений, а также потому, что их применение дало повод для повышения точности инструментов (таких, которые используются при измерениях пространства) в оптических и хронологических наблюдениях; для большего совершенствования фундаментальных разделов астрономии и механики в отношении движения Луны и сопротивления, испытываемого колебаниями маятника; и для открытия новых, доселе нехоженных путей анализа. За исключением исследований параллакса звезд, которые привели к открытию аберрации и нутации, история науки не представляет проблемы, в которой достигнутая цель — знание сжатия и неправильной формы нашей планеты — настолько превосходила бы по важности случайный выигрыш, накопленный в результате длительного и утомительного хода исследований в общем развитии и усовершенствовании математических и астрономических наук. Сравнение одиннадцати измерений в градусах (в которые включены три неевропейских, а именно древнеперуанский и два восточноиндийских) дает, в соответствии с наиболее строгими теоретическими требованиями, допускаемыми Бесселем, * сжатие стр. 166, равное $1/299$.

[примечание] * Согласно исследованию Бесселя десяти измерений в градусах, в котором учитывается ошибка, обнаруженная Пуассаном при вычислении французских измерений (Шумахер, "Астрон. Nachr.", 1841, № 438, с. 116), большая полуось эллиптического сфероиды вращения, к которому неправильной формы Земля наиболее приближена, составляет 3 272 077,14 туаза, или 20 924 774 футов; малая полуось - 3 261 159,83 туаза, или 20 854,821 футов; и величина сжатия или эксцентриситета $1/299.152d$; длина среднего градуса меридиана 57 013,109 туаза, или 364,596 футов, с погрешностью + 2,8403 туаза, или 18,16 футов, откуда длина географической мили составляет 3807,23 туаза, или 6086,7 футов. Предыдущие комбинации измерений градусов варьировались от $1/302$ градуса до $1/297$ -й; таким образом, Уолбек ("De Forma of Magnitudine telluris in demensis arcubus Meridiani definiendis", 1819) дает $1/30278$ -ю; Изд. Шмидт ("Lehrbuch der Mathem. und Phys. География", 1829, с. 5) дает $1/20742d$ как среднее из семи показателей. Что касается влияния больших различий в долготе на полярное сжатие, см. "Всемирную библиотеку", т. xxxiii, стр. 181, и т. xxxv, стр. 50: также "Связь времен", 1829, стр. 290. Исходя только из лунных неравенств, Лаплас ("Exposition du Syst. du Monde", стр. 229) установил, что по старым таблицам Бурга оно составляет $1/3245$ -е место; и впоследствии, исходя из лунных наблюдений Буркхардта и Буvara, он установил его на $1/299$, 1-м месте ("Механика Селесты", т. v., стр. 13 и 43).

В соответствии с этим полярный радиус составляет 10 938 туазов (69 944 футов), или примерно $11\frac{1}{2}$ миль, что короче экваториального радиуса нашего земного сфероиды. Превышение на экваторе вследствие искривления верхней поверхности земного шара составляет, следовательно, в направлении силы тяжести, несколько более чем в $4,3/7$ раза больше высоты Монблана, или всего в 2,1 раза больше вероятной высоты вершины Чавалагири в цепи Гималаев. Лунные неравенства (возмущение широты и долготы Луны) дают, согласно последним исследованиям Лапласа, почти тот же результат для эллиптичности, что и

измерения в градусах, а именно 1/299-ю. Результаты, полученные при колебании маятника, в целом дают гораздо большую степень сжатия, а именно 1/288-ю.*

[примечание] * Колебания маятника дают 1/288,7-е место в качестве общего результата великой экспедиции Сабины (1822 и 1823, от экватора до 80 градусов северной широты); согласно Фрейсине, 1/286,2-е место, без учета экспериментов, проведенных на острове Франс, Гуаме и Мауи (Mawī); согласно Форстеру, 1/289,5-е место; согласно Дюперри, 1/266,4-е место; и согласно Лютке ("Научная вечеринка", 1836, стр. . 232), 1/270-я, рассчитанная по одиннадцати станциям. С другой стороны, Матье ("Конне. des Temps", 1816, стр. 330) установил это значение на уровне 1/298.2 дня, исходя из наблюдений, сделанных между Форментера и Дюнкерк; а Био - на 1/304-м месте, исходя из наблюдений между Форментера и островом Уст. Сравните Бейли, "Отчет об экспериментах с маятником", в "Воспоминаниях Королевского астрономического общества", том vii, стр. 96; также Борениус, в "Академическом бюллетене". de St. Petersburg", 1843, т. i., стр. 25. Первое предложение о применении длины маятника в качестве стандарта измерения и об установлении третьей части секундного маятника (тогда предполагалось, что везде одинаковая длина) в качестве "pes horarius", или общей меры, которую можно было бы использовать в любое время и у всех народов, содержится в "Horologium Oscillatorium" Гюйгенса, 1673, Prop. 25. Впоследствии, в 1742 году, аналогичное пожелание было публично выражено на памятнике, воздвигнутом на экваторе Буге, Ла Кондамином и Годеном. На прекрасной мраморной табличке, которая до сих пор находится в целостности и сохранности в старом колледже иезуитов в Кито, я сам прочитал надпись: "Penduli simplicis aequinoctialis unius minuti secundi archetypus, mensurae naturalis exemplar, utinam universalis!" Из наблюдения, сделанного Ла Кондамином в его "Journal du Voyage a l'Equateur", 1751, стр. 163, относительно частей надписи, которые не были заполнены, и небольшой разницы между ним и Бонжером в отношении цифр. Я был вынужден ожидать, что найду значительные расхождения между мраморной табличкой и надписью, как она была описана в Париже; но после тщательного сравнения я обнаружил только два "ex arca graduum plus quam trium" и дату 1745 года вместо 1742. Последнее обстоятельство является исключительным, поскольку Ла Кондамин вернулся в Европу в ноябре 1744 года, Буге - в июне того же года, а Годен покинул Южную Америку в июле 1744 года. Наиболее необходимой и полезной поправкой к цифрам на этой надписи была бы астрономическая долгота Кито. (Гумбольдт, "Обзор наблюдений". Астрон., т. ii., стр. 319-354.) Широты Нуэ, выгравированные на египетских памятниках, представляют собой более свежий пример опасности, которую представляет серьезное увековечение ложных или небрежных результатов.

Галилей, который впервые заметил, когда был мальчиком (вероятно, отвлекшись мыслями от службы), что высоту сводчатой крыши церкви можно измерить по времени вибрации люстр, подвешенных на разной высоте, вряд ли мог предположить, что однажды маятник будут перемещать от полюса к полюсу, чтобы определить форму Земли, или, скорее, что неодинаковая плотность слоев Земли влияет на длину секундного маятника посредством сложных сил локального притяжения, которые, однако, почти постоянны в больших масштабах. участки земли. Эти геоностические соотношения инструмента, предназначенного для измерения времени, — это свойство маятника, с помощью которого он, подобно зондирующей линии, исследует неизвестные глубины и обнаруживает на вулканических островах * или на склонах возвышающихся континентальных горных цепей ** плотные массы базальта и мелафира вместо полостей, - затрудняют, несмотря на восхитительную простоту метода,

получение какого-либо значительного результата относительно формы Земли на основе наблюдения за колебаниями маятника.

[сноска] * Что касается повышенной интенсивности притяжения на вулканических островах (остров Святой Елены, Уалан, Фернандо-де-Норонья, остров Франция, Гуам, Моу и Галапагосские острова), то Равак (Lutke, стр. 240) является исключением, вероятно, из-за его близости к высокогорью Новой Гвинеи, см. Mathieu, в Delambre, "Hist. de l'Astronomie, au 18me Siecle", p. 701.

[примечание] ** Многочисленные наблюдения также показывают значительные отклонения в длине маятника в центре континентов, которые объясняются местными достопримечательностями. (Деламбр, "Исследование меридиана", т. iii, стр. 548; Био, в "Воспоминаниях Академии наук", т. viii, 1829, стр. 18 и 23.) Проезжая над Югом Франции и Ломбардией с запада на восток, мы обнаруживаем минимальную интенсивность гравитации в Бордо; отсюда она быстро возрастает по мере продвижения на восток, через Фигик, Клермон-Ферран, Милан и Падую; и в последнем городе мы обнаруживаем, что интенсивность достигла своего максимума. Влияние южных склонов Альп не просто сказывается на общих размерах их массива, но (гораздо большее), по мнению Эли де Бомона ("Речь. sur les Revol. "О поверхности земного шара", 1830, с. 729), на скалах мелафир и серпентин, которые подняли цепь. На склоне Арарата, который вместе с Кавказом, можно сказать, находится в центре тяжести старого континента, образованного Европой, Азией и Африкой, очень точные эксперименты Федорова с маятником указывают не на подземные полости, а на плотные вулканические массы. (Parrot, 'Reise zum Ararat', bd. ii., s. 143.) В геодезических операциях Карлини и Плана в Ломбардии были обнаружены различия в диапазоне от 20" до 47".8 между прямыми наблюдениями широты и результатами этих операций. (Смотрите примеры Андрате и Мондови, а также примеры Милана и Падуи в разделе "Жеоды операций. et Astron. pour la Mesure d'un Arc du Parallele Moyen", t. ii., p. 347; 'Effemeridi Astron. di Milano', 1842, p. 57.) Широта Милана, полученная из широты Берна, согласно the, составляет 45 градусов 27' 52", в то время как, согласно прямым астрономическим наблюдениям, она равна 45 градусам 27' 35". Поскольку возмущения распространяются на равнину Ломбардии до Пармы, которая находится далеко к югу от По (Plana, 'Operat. Geod.', т. ii., стр. 847), вполне вероятно, что существуют причины отклонения, "скрытые под почвой самой равнины". Струве проводил аналогичные эксперименты [с соответствующими результатами] в наиболее развитых частях Восточной Европы. (Schumacher, 'Astron. Nachrichten', 1830, No. 164, s. 399.) Что касается влияния плотных масс, которые, как предполагается, залегают на небольшой глубине, равной средней высоте Альп, см. Аналитические выражения, приведенные Хоссардом и Розе в "Comptes Rendus", т. xviii, 1844, стр. 292, и сравните их с Пуассоном, "Traite de Mecanique" (2-е изд., т. i., стр. 482). Самые ранние наблюдения над влиянием которых разные виды камней упражнялись на вибрацию маятник те, Томаса Юнга, в философских наук. Операции по 1819, стр. 70-96. Делая выводы относительно кривизны Земли на основе длины маятника, мы не должны упускать из виду возможность того, что ее кора, возможно, подверглась процессу затвердевания до образования металлических и плотных базальтовых масс, проникших с больших глубин через открытые расщелины и приблизившихся вплотную к поверхности.

В астрономической части определения градусов широты горные цепи или более плотные слои Земли также оказывают, хотя и в меньшей степени, неблагоприятное влияние на результаты измерений.

Поскольку форма Земли оказывает мощное влияние на движения других космических тел, и особенно на движение ее собственного соседнего спутника, более совершенное знание движения последнего позволит нам, в свою очередь, сделать вывод относительно формы Земли. Таким образом, как метко замечает Лаплас, * "Астроном, не покидая своей обсерватории, может путем сравнения лунной теории с истинными наблюдениями определить не только форму и размер Земли, но и ее расстояние от Солнца и Луны — результаты, которые в противном случае могли бы быть получены только в результате долгих и трудных экспедиций в самые отдаленные части обоих полушарий".

[сноска] * Лаплас, "Разоблачения. du Syst. du Monde", p. 231.

стр. 169 Сжатие, которое может быть выведено из лунных неравенств, дает преимущество, которого не дают отдельные измерения градусов или эксперименты с маятником, поскольку оно дает среднее значение, которое можно отнести ко всей планете. Сравнение сжатия Земли со скоростью вращения показывает, кроме того, увеличение плотности слоев от поверхности к центру — увеличение, которое, как показывает сравнение соотношений осей Юпитера и Сатурна со временем их вращения, также существует у этих двух больших планет. Таким образом, знание внешней формы планетных тел приводит нас к выводам относительно их внутреннего характера.

Северное и южное полушария, по-видимому, имеют почти одинаковую кривизну при равных градусах широты, но, как уже было замечено, эксперименты с маятником и измерения градусов дают настолько разные результаты для отдельных участков земной поверхности, что невозможно привести в соответствие все результаты, полученные до сих пор этим методом. истинная фигура Земли похожа на правильную фигуру, подобно тому как неровные поверхности воды в движении находятся на ровной поверхности воды в состоянии покоя.

Когда Земля была измерена, ее еще предстояло взвесить. Колебания маятника* и отвеса в данном случае также служили для определения средней плотности Земли либо в связи с астрономическими и геодезическими операциями, с целью определения отклонения отвеса от вертикальной линии вблизи горы, либо путем сравнения длины маятника на равнине и на вершине возвышения, либо, наконец, путем использования торсионных весов, которые можно рассматривать как горизонтально колеблющийся маятник для измерения относительной плотности соседних слоев.

[сноска] * Измерения маятника Ла Кайля на мысе Доброй Надежды, которые были с большой тщательностью рассчитаны Матье (Деламбром, "История. де л'Астрон. au 18me Siecle", стр. 479), дают сжатие в $1/284,4$ тл.; но, исходя из нескольких сравнений наблюдений, сделанных на равных широтах в двух полушариях (Новая Голландия и Малуинские (Фолклендские острова), по сравнению с Барселоной, Нью-Йорком и Дюнкерком), пока нет оснований предполагать, что среднее сжатие южного полушария больше, чем северного. (Био, в "Воспоминаниях академии. des Sciences", t. viii., 1829, p. 39-41.)

Из этих трех методов последний является наиболее надежным, поскольку он не зависит от сложности определения плотности минеральных масс, из которых состоит сферический сегмент горы, вблизи которого производятся наблюдения.

[сноска] * Три метода наблюдений дают следующие результаты: (1.) по отклонению линии отвеса вблизи горы Шехаллиен (гэльский, Тичаллин) в Пертшире, p.713, как определено

Маскелайном, Хаттоном и Плейфером (1774-1776 и 1810), согласно методу, предложенному Ньютоном; (2.) по колебаниям маятника в горах, 4,837 (наблюдения Карлини на горе Сенис в сравнении с наблюдениями Био на горе Сенис). Бордо, Женоподобный мужчина. Астрон. Миланский ди", 1824, стр. 184); (3.) с помощью крутильных весов, используемых Кавендишем, с прибором, первоначально разработанным Митчеллом, 5,48 (согласно пересмотренным расчетам Хаттона, 5,32, и согласно Эдуарду Шмидту, 5,52; "Lehrbuch der Math. География", bd. i., с. 487); с помощью торсионных весов, согласно Райху, 5,44. В расчетах этих экспериментов профессора Райха, которые были выполнены с виртуозной точностью, первоначальный средний результат составлял 5,43 (с вероятной ошибкой всего 0,0233), результат, который, будучи увеличен на величину, на которую центробежная сила Земли уменьшает силу притяжения для широты Фрейберга (50 градусов 55'), изменяется на 5,44. Использование чугуна вместо свинца не выявило какой-либо существенной разницы или не превысило пределов ошибок наблюдения, следовательно, не выявило никаких следов магнитных воздействий. (Райх, "О том, как лучше умереть в вечной тьме", 1838, с. 60, 62 и 66.) Исходя из предположения о слишком малой степени эллиптичности Земли и из-за неопределенности оценок плотности горных пород на ее поверхности, средняя плотность Земли, полученная в результате экспериментов в горах и вблизи них, оказалась примерно на одну шестую меньше, чем она есть на самом деле, а именно 4,761 (Лаплас, "Механика. Селеста", т. v., стр. 46), или 4.785. (Eduard Schmidt, 'Lehrb. der Math. Geogr.', bd. i., 387 und 418.) О гипотезе Галлея о том, что Земля представляет собой полый шар (упомянутой на стр. 171), которая была зародышем идей Франклина о землетрясениях, см. "Philos. Пер." за 1693 год, т. xvii., стр. 563 ("О строении внутренних частей Земли и вогнутом обитаемом "Своде Раковины"). Галлей считал более достойным Создателя "то, что Земля, подобно дому в несколько этажей, должна быть обитаема как снаружи, так и внутри. Для освещения в полой сфере (стр. 576) можно было бы каким-то образом предусмотреть".

Согласно самым последним экспериментам Райха, полученный результат равен 5,44; то есть средняя плотность всей Земли в 5,44 раза больше, чем у чистой воды. Поскольку в соответствии с природой минералогических слоев, составляющих сухую континентальную часть поверхности Земли, средняя плотность этой части едва достигает 2,7, а плотность сухой и жидкой поверхности вместе едва достигает 1,6, отсюда следует, что эллиптические неравномерно сжатые слои внутренней части должны значительно увеличиваться в плотности к центру либо из-за давления, либо из-за неоднородной природы веществ. Здесь мы снова видим, что вертикальный, так же как и горизонтально вибрирующий маятник, можно справедливо назвать геогностическим инструментом.

Результаты, полученные при использовании прибора такого рода, привели знаменитых физиков, в соответствии с различием гипотез, с которых они исходили, к принятию совершенно противоположных взглядов относительно природы внутренней части земного шара. Было подсчитано, на каких глубинах жидкие или даже газообразные вещества, исходя из давления их собственных наложенных слоев, достигли бы плотности, превышающей плотность платины или даже иридия; и для того, чтобы сжатие, которое было ограничено в таких узких пределах, можно было привести в соответствие с предположением о простой и бесконечно сжимаемой материи, Лесли гениально представил ядро мира в виде полый сферы, заполненной предполагаемой "невесомой материей, обладающей огромной силой расширения". Эти смелые и произвольные предположения породили в совершенно ненаучных кругах еще более фантастические представления. Полая сфера постепенно заселялась растениями и животными, и

предполагалось, что две маленькие подземные вращающиеся планеты — Плутон и Прозерпина — будут проливать на нее свой мягкий свет; однако, поскольку далее предполагалось, что в этих внутренних областях царит постоянно одинаковая температура, воздух, который стал самосветящимся в результате сжатия, вполне может сделать планеты этого нижнего мира ненужными. Недалеко от северного полюса, на 80 градусах широты, откуда исходит полярное сияние, было огромное отверстие, через которое можно было спуститься в полую сферу, и капитан Симмс даже публично и часто приглашал нас с сэром Хамфри Дэви принять участие в этой подземной экспедиции: так сильна болезненная склонность людей заполнять неизвестные пространства чудесными формами, совершенно не обращая внимания на контраргументы, предоставляемые хорошо подтвержденными фактами и общепризнанными законами природы. Даже знаменитый Галлей в конце семнадцатого века выдолбил Землю в своих магнитных спекуляциях. Людям предлагалось поверить, что подземное свободно вращающееся ядро определяет своим положением суточные и годовые изменения магнитного склонения. Таким образом, в наши дни предпринимались попытки с утомительной торжественностью облачить в научные одежды причудливо придуманный вымысел юмориста Холберта.*

[сноска] *[Упомянутое произведение, одно из самых остроумных произведений ученого норвежского сатирика и драматурга Холберга, было написано на латыни и впервые появилось под следующим названием: "Николай Клим *iter subterraneum novam telluris theoriā ac historiam* квинта монархов" "Николай Клим *iter subterraneum novam telluris theoriā ac historiam* квинта монархов" *ad huc nobis incognitae exhibens e bibliotheca b. Абелини. Hafniae et Lipsiae sunt. Јас. Пројсс*", 1741. Замечательный датский перевод этой ученой, но суровой сатиры на институты, мораль и манеры жителей верхней Земли появился в Копенгагене в 1789 году и был озаглавлен "Нильс Клим в *"underjordiske reise"* окр Людвиг Хольберга, переведенный по латинскому оригиналу Йенса Баггесена". Холберг, который некоторое время учился в Оксфорде, родился в Бергене в 1685 году и умер в 1754 году в качестве ректора Копенгагенского университета.] — Тр.

с. 172 Форма Земли и степень затвердевания (плотности), которую она приобрела, тесно связаны с силами, которыми она оживляется, по крайней мере, в той мере, в какой они были возбуждены извне, через ее планетарное положение по отношению к светящемуся центральному телу. Сжатие, рассматриваемое как следствие центробежной силы, действующей на вращающуюся массу, объясняет более раннее состояние текучести нашей планеты. Во время затвердевания этой жидкости, которая, как обычно предполагают, была газообразной и изначально нагрета до очень высокой температуры, должно было выделиться огромное количество скрытого тепла. Если бы процесс затвердевания начался, как предполагает Фурье, под воздействием излучения охлаждающей поверхности, подвергнутой воздействию атмосферы, частицы вблизи центра оставались бы жидкими и горячими. Поскольку после длительного выделения тепла из центра наружу в конце концов установилось бы стабильное состояние температуры Земли, предполагалось, что с увеличением глубины подземное тепло также непрерывно возрастает. Тепло воды, вытекающей из глубоких скважин (артезианских колодцев), прямые эксперименты с температурой горных пород в шахтах, но, прежде всего, вулканическая активность Земли, проявляющаяся в вытекании расплавленных масс из открытых трещин, представляют собой неоспоримые доказательства этого повышения на очень значительных глубинах из верхних слоев. Согласно выводам, основанным, безусловно, на простых аналогиях, это увеличение, вероятно, намного больше по направлению к центру.

То, что было выяснено с помощью остроумных аналитических расчетов, специально усовершенствованных для этого класса исследований, * стр. 173 относительно движения тепла в однородных металлических сфероидах, должно с большой осторожностью применяться к действительному характеру нашей планеты, учитывая наши нынешние несовершенные знания о веществах, из которых состоит Земля, разницу в теплоемкости и проводящей способности различных наложенных друг на друга масс и химические изменения, которые претерпевают твердые и жидкие массы при любом огромном сжатии.

[примечание] * Здесь мы должны отметить замечательные аналитические работы Фурье, Био, Лапласа, Пуассона, Дюамеля и Ламе. В своей "Математической теории Шалера", 1835, стр. 3, 428-430, 436 и 521-524 (см. Также аннотацию Де ла Рива в "Всемирной библиотеке Женевы"), Пуассон разработал гипотезу, полностью отличную от точки зрения Фурье ("Theorie Analytique de la Chaleur"). Он отрицает нынешнее текучее состояние центра Земли; он считает, что "при охлаждении окружающей Землю среды излучением части, которые сначала затвердели, затонули, и что благодаря двойному нисходящему и восходящему потоку было уменьшено большое неравенство, которое имело бы место при охлаждении твердого тела с поверхности". Этому великому геометру кажется более вероятным, что затвердевание началось в частях, расположенных ближе всего к центру: "явление увеличения температуры с глубиной не распространяется на всю массу Земли, а является просто следствием движения нашей планетной системы в пространстве, температура некоторых частей которой сильно отличается от температуры других из-за звездного тепла (chaleur stellaire)". Таким образом, согласно Пуассону, теплота воды наших артезианских скважин - это всего лишь то, что проникло в Землю извне; и саму Землю "при тех же обстоятельствах можно рассматривать как каменную массу, перенесенную от экватора к полюсу за столь короткое время, что она не успела полностью остыть. Повышение температуры в таком блоке не распространилось бы на центральные слои". Физические сомнения, которые обоснованно высказывались против этого необычного космического взгляда (который приписывает областям пространства то, что, вероятно, в большей степени зависит от первого перехода конденсирующейся материи из газожидкостного состояния в твердое), будут собраны в "Анналене" Поггендорфа, bd. xxxix., с. 93-100.

С величайшим трудом наше понимание может постичь пограничную линию, отделяющую текучую массу внутренних слоев от затвердевших минеральных масс внешней поверхности, или постепенное увеличение твердых слоев и состояние полужидкости землистых веществ, поскольку это условия, к которым известные законы гидравлики могут применяться только со значительными изменениями. Солнце и Луна, которые вызывают приливы и отливы в море, скорее всего, также влияют на эти подземные глубины. Мы можем предположить, что периодические подъемы и опускания расплавленной массы под уже затвердевшими слоями, должно быть, вызвали неровности сводчатой поверхности из-за силы давления. Величина и действие таких колебаний должны, однако, быть небольшими; и если относительное положение притягивающих космических тел может здесь также вызывать "весенние приливы", то, конечно, не им, а более мощным внутренним силам мы должны приписать движения, сотрясающие поверхность Земли. Существуют группы явлений, на существование которых необходимо обратить внимание, чтобы указать на универсальность влияния притяжения Солнца и Луны на внешние и внутренние условия Земли, как бы мало мы ни были способны определить величину этого влияния.

Согласно сносно согласованным экспериментам в артезианских скважинах, было показано, что нагрев увеличивается в среднем примерно на 1 градус на каждые 54,5 фута. Если это увеличение можно свести к арифметическим соотношениям, то из этого следует, как я уже отмечал, * что слой гранита должен находиться в состоянии плавления на глубине почти в двадцать одну географическую милю, или в четыре-пять раз превышающей высоту самой высокой вершины Хиналайи.

[сноска] *См. Введение. Это повышение температуры было обнаружено в Пуит-де-Гренель в Париже на 58,3 фута; в буровой на новых соляных заводах в Миндене - почти на 53,6 фута; в Преньи, недалеко от Женевы, согласно Огюсту де ла Риву и Марсе, несмотря на то, что устье буровой находится на высоте 1609 футов над уровнем моря, оно также составляет 53,6 фута. Это совпадение результатов метода, впервые предложенного Араго в 1821 году ("Ежегодник бюро долгот", 1835, стр. 234), для трех разных шахт с абсолютными глубинами 1794, 2231 и 725 футов соответственно, примечательно. Две точки на Земле, расположенные на небольшом вертикальном расстоянии друг от друга, среднегодовые температуры которых наиболее точно известны, вероятно, находятся в месте, на котором находится Парижская обсерватория, и Обсерваторные пещеры под ней; средняя температура в первой составляет 51,5 ° с, а во второй - 53,3 ° с, разница составляет 1,8 ° с на 92 фута, или 1 градус на 51,77 фута. (Пуассон, "Теоретическая математика. де ла Шалер", стр. 415 и 462.) В течение последних семнадцати лет по причинам, еще не до конца изученным, но, вероятно, не связанным с действительной температурой в пещерах, стоящий там термометр поднялся почти на 0,4 градуса. Хотя в артезианских скважинах иногда наблюдаются небольшие погрешности из-за бокового проникновения воды, эти погрешности менее вредны для точности выводов, чем те, которые возникают в результате потоков холодного воздуха, которые почти всегда присутствуют в шахтах. Общий результат большой работы Райха над температурой в шахтах в шахтерских районах Саксонии дает несколько более медленное повышение земной температуры, или на 1 градус до 76,3 футов. (Reich, 'Beob. uber die Temperatur des Gesteins in verschielen en Tiefen', 1834, s. 134.) Филлипс, однако, обнаружил (Pogg., "Annalen", bd. xxxiv., s. 191) в стволе угольной шахты Монк-Уирмут, недалеко от Ньюкасла, в которой, как я уже отмечал, раскопки ведутся на глубине около 1500 футов ниже уровня моря, увеличение на 1 градус до 59,06 футов, результат, почти идентичный тому, который был найден Араго в Пуит-де-Гренель.

Мы должны различать на нашем земном шаре три различных способа передачи тепла. Первый является периодическим и влияет на температуру земных слоев в зависимости от того, проникает ли тепло сверху вниз или снизу вверх, под влиянием различных положений Солнца и времен года. Второй процесс также является воздействием Солнца, хотя и чрезвычайно медленным: часть тепла, проникшая в экваториальные области, перемещается внутри земного шара к полюсам, где оно улетучивается в атмосферу и более отдаленные области космоса. Третий способ передачи является самым медленным из всех и обусловлен длительным охлаждением земного шара и небольшой частью первичного тепла, которое все еще отводится с поверхности. стр. 175 Эта потеря центрального тепла, должно быть, была очень значительной в самые ранние эпохи вращения Земли, но в течение исторических периодов она едва ли была заметна нашими приборами. Следовательно, поверхность Земли расположена между пылающим теплом нижних слоев и универсальными областями космоса, температура которых, вероятно, ниже точки замерзания Меркурия.

Периодические изменения температуры, вызванные на поверхности Земли положением Солнца и метеорологическими процессами, продолжаются в ее недрах, хотя и на очень незначительной глубине. Низкая проводящая способность почвы уменьшает эту потерю тепла зимой и очень благоприятна для деревьев с глубокими корнями. Точки, расположенные на очень разной глубине на одной и той же вертикальной линии, достигают максимума и минимума передаваемой температуры в очень разные периоды времени. Чем дальше они удалены от поверхности, тем меньше эта разница между крайними значениями. В широтах нашей умеренной зоны (между 48 и 52 градусами) слой неизменной температуры находится на глубине от 59 до 64 футов, и на половине этой глубины колебания термометра, обусловленные сменой времен года, едва достигают половины градуса. В тропическом климате этот неизменный слой находится всего на один фут ниже поверхности, и Буссингоу изобретательно использовал этот факт для получения удобного и, как он считает, достоверного определения средней температуры воздуха в различных местах. *

[footnote] *Boussingault, 'Sur la Profondeur a laquelle se trouve la Couche de Temperature invariable, entre les Tropiques', in the 'Annales de Chimie et de Physique', t. liii., 1833, p. 225-247.

Эта средняя температура воздуха в фиксированной точке или в группе смежных точек на поверхности является в определенной степени фундаментальным элементом климата и сельскохозяйственных отношений района; но средняя температура всей поверхности сильно отличается от температуры самого земного шара. На вопросы, которые так часто возникают, испытывала ли средняя температура какие-либо значительные различия в течение столетий, ухудшался ли климат страны, и не стали ли зимы мягче, а лето прохладнее, можно ответить только с помощью термометра; однако этот прибор был изобретен не более двух с половиной столетий назад, и его научное применение едва ли датируется 120 годами. Таким образом, природа и новизна этих средств накладывают очень узкие ограничения на наше исследование температуры воздуха p176. Однако совершенно иначе обстоит дело с решением великой проблемы внутреннего тепла всей Земли. Как мы можем судить о равномерности температуры по неизменному времени колебания маятника, так и по неизменной скорости вращения Земли мы можем также узнать о степени стабильности средней температуры на нашем земном шаре. Это понимание взаимосвязи между "продолжительностью дня" и "теплом Земли" является результатом одного из самых блестящих применений знаний о планете, которыми мы долгое время обладали. Скорость вращения Земли зависит от ее объема; и поскольку из-за постепенного охлаждения массы под действием излучения ось вращения стала бы короче, скорость вращения неизбежно увеличилась бы, а продолжительность дня уменьшилась бы с понижением температуры. Из сравнения вековых неравенств в движении Луны с затмениями, наблюдавшимися в древние времена, следует, что со времен Гиппарха, то есть в течение полных 2000 лет, продолжительность дня определенно не уменьшилась ни на сотую долю секунды. Таким образом, снижение средней температуры на земном шаре за 2000-летний период не достигло крайних пределов и не уменьшилось на 1/306 градуса по Фаренгейту.*

[сноска] * Лаплас, "Опыт. du Syst. мир", стр. 229 и 263; "Механика Селесты", т. v., стр. 18 и 72. Следует отметить, что доля 1/306 градуса Фаренгейта ртутного термометра, указанная в тексте как предел стабильности температуры Земли со времен Гиппарха, основана на предположении, что расширение веществ, из которых состоит Земля, равно расширению стекла, то есть 1/18000-я градуса на 1 градус. Относительно этой гипотезы см. Араго в "Ежегоднике" за 1834 год, стр. 177-190.

Эта неизменность формы предполагает также большую неизменность в распределении соотношений плотности внутри земного шара. Поступательные движения, которые вызывают извержения наших нынешних вулканов и железистой лавы, а также заполнение ранее пустых трещин и полостей плотными каменными массами, следовательно, следует рассматривать только как незначительные поверхностные явления, затрагивающие лишь одну часть земной коры, которые из-за их малости по сравнению с радиусом Земли становятся совершенно незначительными.

Я описал внутреннее тепло нашей планеты, как в отношении его причины, так и распределения, почти исключительно исходя из результатов замечательных исследований Фурье. Пуассон сомневается в факте непрерывного увеличения тепла Земли от поверхности к центру и придерживается мнения, что все тепло проникло извне внутрь и что температура земного шара зависит от очень высокой или очень низкой температуры областей пространства, через которые проходит солнечная температура областей пространства, через которые прошла солнечная система. Эта гипотеза, выдвинутая одним из самых проницательных математиков нашего времени, не удовлетворила ни физиков, ни геологов, да и вообще едва ли кого-либо, кроме ее автора. Но, что бы ни было причиной внутреннего тепла нашей планеты и его ограниченного или неограниченного увеличения в глубоких слоях, в этом общем очерке природы оно ведет нас через тесную связь всех первичных явлений материи и через общую связь, посредством которой объединяются молекулярные силы, в таинственную область магнетизма. Изменения температуры вызывают появление магнитных и электрических токов. Земной магнетизм, основным характером которого, выражающимся в тройственном проявлении его сил, является непрерывная периодическая изменчивость, приписывается либо самой нагретой массе Земли,* либо тем гальваническим токам, которые мы рассматриваем как электричество в движении, то есть электричество, движущееся по замкнутой цепи.**

[примечание] * Уильям Гилберт из Колчестера, которого Галилей назвал "великим до такой степени, что можно позавидовать", сказал: "magnus magnes ipse est globus terrestris". Он высмеивает магнитные горы Фраскатори, великого современника Колумба, как магнитные полюса: "Отвергни вульгарное мнение о магнитном монтибусе, о том, что у него есть аликва магнита, о том, что фантастическое поло - это поло мира далекого". Он предполагает, что склонение магнитной стрелки в любой заданной точке поверхности Земли неизменно (*variatio uniuscuiusque loci constans est*), и относит изгибы изогонических линий к конфигурации континентов и взаимному расположению морских бассейнов, которые обладают более слабой магнитной силой, чем твердые массы, поднимающиеся над океаном. (Гилберт, "О магнетизме", изд. 1633, стр. 42, 98, 152 и 155.)

[footnote] ** Gauss, 'Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus', in the 'Resultate aus den Beob. des Magnet. Vereins', 1838, s. 41, p. 56.

На таинственный ход магнитной стрелки в равной степени влияют время и пространство, движение Солнца и изменения положения на поверхности Земли. В тропиках время суток можно определить по направлению стрелки, а также по колебаниям барометра. На него мгновенно, но лишь мимолетно воздействует далекое северное сияние, исходящее с полюса и вспыхивающее в лучах цветного света по небу. Когда равномерное хоровое движение стрелки нарушается магнитной бурей, возмущение проявляется "одновременно", в самом строгом

смысле этого слова, на сотнях и тысячах миль моря и суши, или распространяется постепенно, за короткие промежутки времени, во всех направлениях по поверхности Земли.*

[сноска] * Существуют также возмущения локального характера, которые не распространяются далеко и, вероятно, имеют менее глубокие корни. Несколько лет назад я описал редкий случай такого рода, когда необычайное волнение ощущалось на шахтах во Фрейберге, но не было заметно в Берлине. ("Письмо М. де Гумбольдта о королевском сыне герцога Сассекского сюр-ле-Мойенса, владеющем совершенством познания магнетизма Земли", в книге Беккереля "Основные экспериментальные исследования электричества", т. vii., стр. 442.) Магнитные бури, которые одновременно ощущались от Сицилии до Упсалы, не распространялись от Упсалы до Альтена. (Гаусс и Вебер, "Результат магнита". Vereins, 1839, 128; Ллойд, в "Comptes Rendus de l'Acad. "Науки", т. xii., 1843, Сем. ii., стр. 725 и 827.) Среди многочисленных примеров, которые были недавно обнаружены, возмущений, происходящих одновременно и распространяющихся на обширные участки земной поверхности, и которые собраны в важной работе Сабины ("Наблюдения в дни необычных магнитных возмущений", 1843), одним из наиболее примечательных является событие 25 сентября 1841 года, которое наблюдалось в Торонто в Канаде, на мысе Доброй Надежды, в Праге и частично на Земле Ван Димена. Английское воскресенье, в которое считается греховным после полуночи субботы регистрировать наблюдения и следить за великими явлениями творения в их совершенном развитии, прервало наблюдения на Земле Ван-Димена, где из-за разницы в долготе магнитная буря пришла на воскресенье. ("Наблюдение", стр. xiv, 78, 85 и 87.)

В первом случае одновременное проявление бури может служить, с определенными ограничениями, подобно спутникам Юпитера, сигналам пожара и хорошо наблюдаемому падению звезд, для географического определения градусов долготы. Здесь мы с удивлением осознаем, что возмущения двух маленьких магнитных стрелок, даже подвешенных на большой глубине под поверхностью, могут измерять расстояния друг от друга, на которых они расположены, показывая нам, например, как далеко Касан расположен к востоку от Геттингена или берегов Сены. На земле также есть районы, где моряк, который много дней был окутан туманом, не видя ни солнца, ни звезд и лишенный каких-либо средств определения времени, может по изменениям наклона магнитной стрелки с уверенностью определить, находится ли он к северу или к югу от порта, в который он желает зайти.*

[сноска] * Я описал в "Физическом журнале" Ламетери, 1804, т. lix., стр. 449, применение (упоминаемого в тексте) магнитного наклона для определения широты вдоль побережья, проходящего с севера на юг и которое, подобно побережью Чили и Перу, часть года окутано туманом ("гаруа"). В местности, которую я только что упомянул, это применение имеет большее значение, потому что из-за сильного течения, идущего на север до мыса Парена, мореплаватели теряют много времени, если приближаются к побережью к северу от гавани, которую они ищут. В Южном море, от гавани Кальяо-де-Лима до Трухильо, которые отличаются друг от друга по широте на 3 градуса 57' с.ш. Я наблюдал изменение магнитного наклона, составляющее 9 градусов (сотая дробь); и от Кальяо до Гуаякиля, которые отличаются по широте на 9 градусов 50' с.ш., изменение на 23,5 градуса. (Смотрите мое "Отношение. История", т. iii, стр. 622) В Гуарми (10 градусов 4' южной широты), Хуауре (11 градусов 3' южной широты) и Чанкае (11 градусов 4' южной широты), Хуауре (11 градусов 3' южной широты) и Чанкае (11 градусов 32' южной широты) наклоны равны 6,80 градуса, 9 градусам и 10,35 градуса сотенного деления. Определение местоположения с помощью магнитного наклона связано с той

замечательной особенностью, что там, где курс корабля пересекает изоклиническую линию почти перпендикулярно, это единственная линия, которая независима от любого определения времени и, следовательно, от наблюдений солнца или звезд. Только недавно я впервые обнаружил, что еще в конце шестнадцатого века, и, следовательно, едва ли через двадцать лет после того, как Роберт Норман изобрел инклинаторий, Уильям Гилберт в своем великом труде "О магнетизме" предложил определять широту по наклону магнитной стрелки. Гилберт ("Новая физиология магнета", lib. v., глава 8, стр. 200) высоко оценивает метод как применимый "aëre caliginoso". Эдвард Райт во введении, которое он добавил к великому труду своего учителя, описывает это предложение как "стоящее много золота". Поскольку он впал в ту же ошибку, что и Гилберт, предположив, что изоклиналильные линии совпадают с географическими параллельными окружностями и что магнитный и географический экваторы идентичны, он не понял, что предложенный метод имеет только местное и очень ограниченное применение.

стр. 179 Когда стрелка своим внезапным нарушением хорарного хода указывает на присутствие магнитной бури, мы, к сожалению, все еще не знаем, следует ли искать причину возмущения в самой Земле или в верхних слоях атмосферы. Если мы рассматриваем Землю как истинный магнит, мы обязаны, согласно взглядам Фридриха Гаусса (выдающегося сторонника общей теории земного магнетизма), приписывать каждой части земного шара, занимающей одну восьмую кубического метра (или $3\frac{7}{10}$ французского кубического фута) в объеме, среднее количество магнетизма, равное тому, которое содержится в магнитном стержне весом в 1 фунт.
*

[сноска] * Гаусс и Вебер, результат исследования магнита. *Vereins'*, 1838, 31, s. 146.

Если железо и никель, а также, вероятно, кобальт (но не хром, как долгое время считалось), * являются единственными веществами, которые становятся постоянно намагниченными и сохраняют полярность под действием определенной коэрцитивной силы, то явления вращательного магнетизма Араго и индуцированных токов Фарадея показывают, с другой стороны, что все земные вещества, возможно, могут быть намагничены временно.

Согласно Фарадею ("Лондонский и Эдинбургский философский журнал", 1836, том viii, стр. 178), чистый кобальт полностью лишен магнитной силы. Я знаю, однако, что другие знаменитые химики (Генрих Роуз и Волер) не признают это абсолютно определенным. Если из двух тщательно очищенных масс кобальта, полностью свободных от никеля, одна оказывается совершенно немагнитной (в состоянии равновесия), я считаю вероятным, что другая обязана своим магнитным свойством недостаточной чистоте; и это мнение совпадает с точкой зрения Фарадея.

Согласно экспериментам p 180, упомянутого первым из этих великих физиков, вода, лед, стекло и углерод влияют на колебания стрелки совершенно таким же образом, как ртуть в экспериментах с вращением.*

[сноска] Араго, в "Анналах Химии", т. xxxii, стр. 214; Брюстер, "Договоры о магнетизме", 1837, стр. 111; Баумгартнер, в "Zeitschrift fur Phys. und Mathem.", bd. ii., s. 419.

Почти все вещества проявляют себя в определенной степени магнитными, когда они являются проводниками, то есть когда через них проходит электрический ток.

Хотя знания о притягивающей силе самородных железных магнитов или магнетитов, по-видимому, относятся к очень древней эпохе среди народов Запада, существуют убедительные исторические свидетельства, подтверждающие поразительный факт, что знание направляющей силы магнитной стрелки и ее связи с земным магнетизмом было свойственно китайцам, народу, живущему в самых отдаленных восточных частях Азии. Более чем за тысячу лет до нашей эры, в малоизвестную эпоху Кодра и примерно во времена возвращения Гераклидов на Пелопоннес, у китайцев уже были магнитные повозки, на которых подвижная рука человеческой фигуры постоянно указывала на юг в качестве ориентира, с помощью которого можно было найти путь по бескрайним травянистым равнинам Татарии; более того, даже в третьем веке нашей эры, следовательно, по крайней мере за 700 лет до использования компаса моряка в европейских морях, китайские суда бороздили Индийский океан под руководством Гераклида. магнитные стрелки указывают на юг.

[сноска] * Гумбольдт, "Критический анализ истории". de la Geographie', t. iii., p. 36.

В другой работе я показал, какие преимущества это средство топографического ориентирования, а также раннее знание и применение магнитной стрелки дали китайским географам перед греками и римлянами, которым, например, даже истинное направление Апеннин и Пиренеев всегда оставалось неизвестным.*

[сноска] * "Центральная Азия", т. i., Введение, стр. xxxviii-xlii. Западные народы, греки и римляне, знали, что магнетизм может быть передан железу, "и что этот металл будет сохранять его в течение длительного времени". ("Sola haec materia ferri vires, a maguete lapide accipit, 'retinetque longo tempore." Plin., xxxiv., 14.) Следовательно, великое открытие земной направляющей силы зависело только от того, что никому на Западе не довелось наблюдать удлинённый фрагмент магнитного железного камня или магнитный железный стержень, плавающий с помощью куска дерева в воде или подвешенный в воздухе на нитке в таком положении, которое допускало свободное движение.

Магнитная сила нашего земного шара проявляется на земной поверхности в трех классах явлений, один из которых проявляется в различной интенсивности силы, а два других - в различном направлении наклона и в горизонтальном отклонении пятна от земного меридиана. Следовательно, их совместное действие может быть графически представлено тремя системами линий: "изодинамической", изоклинной" и "изогонической" (или линий равной силы, равного наклона и равного склонения). Расстояния друг от друга и относительные положения этих движущихся, колеблющихся и продвигающихся кривых не всегда остаются неизменными. Полное отклонение (вариация или склонение магнитной стрелки) вообще не менялось или, во всяком случае, не в сколько-нибудь заметной степени в течение целого столетия ни в одной конкретной точке земной поверхности, * как, например, в западной части Антильских островов или на Шпицбергене.

[примечание] * Очень медленное вековое изменение или локальная неизменность магнитного склонения предотвращает путаницу, которая может возникнуть из-за земных влияний на границы суши, когда при полном игнорировании коррекции склонения участки через большие промежутки времени измеряются простым применением компаса. "Вся масса бездонной ямы бесконечных судебных разбирательств связана с неизменностью магнитного склонения в Джамике и прилегающем архипелаге в течение всего прошлого столетия, поскольку все обследования собственности там проводились исключительно по компасу". См. Робертсона в

"Философских трудах" за 1806 год, часть ii, стр. 348, "О постоянстве компаса на Ямайке с 1660 года". В метрополии (Англии) магнитное склонение за этот период изменилось на целых 14 градусов.

Аналогичным образом, мы наблюдаем, что изогонические кривые, когда они проходят в своем вековом движении от поверхности моря к континенту или острову значительной протяженности, долгое время остаются в одном и том же положении и по мере продвижения становятся изогнутыми.

Эти постепенные изменения в формах, которые принимают линии при их поступательном движении, и которые столь неодинаково изменяют величину восточного и западного склонения с течением времени затрудняют отслеживание переходов и аналогий форм в графических изображениях, относящихся к разным векам.

У каждого ответвления кривой есть своя история, но у народов Запада эта история уходит корнями не дальше памятной эпохи 13 сентября 1492 года, когда первооткрыватель Нового Света обнаружил неизменную линию в 3 градусах к западу от меридиана острова Флорес, одного из Азорских островов.*

[сноска] * Я в другом месте показал, что из дошедших до нас документов, касающихся путешествий Колумба, мы можем с большой уверенностью установить три места "на атлантической линии без склонения" для 13 сентября 1492 года, 21 мая 1496 года и 16 августа 1498 года. Атлантическая линия, не имевшая склонения в тот период, проходила с северо-востока на юго-запад. Затем он коснулся южноамериканского континента немного восточнее мыса Кодера, в то время как не наблюдается, чтобы он достиг этого континента на северном побережье Бразилии. (Humboldt, 'Examen Critique de l'Hist. de la Geogr.', t. iii., p. 44-48.) Из "Новой физиологии Магнита" Гилберта мы ясно видим (и этот факт весьма примечателен), что в 1600 году склонение все еще было нулевым в районе Азорских островов, точно так же, как это было во времена Колумба (библиотека 4, глава 1). Я полагаю, что в моем "Экзаменационном анализе" (т. iii, стр. 54) я доказал на основании документов, что знаменитая демаркационная линия, которой папа Александр VI разделил Западное полушарие между Португалией и Испанией, не была проведена через самую западную точку Азорских островов, потому что Колумб хотел преобразовать физическое разделение в политическое. Он придавал большое значение зоне (райя), "в которой компас не показывает колебаний, где воздух и океан, позже покрытые зарослями морских водорослей, проявляют особое строение, где начинают дуть прохладные ветры и где [как он предположил из-за ошибочных наблюдений за полярной звездой] форма (сферичность) Земли уже не та".

Вся Европа, за исключением небольшой части России, в настоящее время имеет западный наклон, в то время как в конце семнадцатого века стрелка впервые указала строго на север, в Лондоне в 1657 году и в Париже в 1669 году, таким образом, разница составляет двенадцать лет, несмотря на небольшое расстояние между этими двумя местами. На Востоке России, к востоку от устья Волги, Саратова, Нижнего Новгорода и Архангельска, восточный уклон Азии приближается к нам. Два замечательных наблюдателя, Ханстин и Адольфус Эрман, познакомили нас с замечательной двойной кривизной линии склонения в обширном регионе Северной Азии; они вогнуты к полюсу между Обдорском на Оби и Туруханском и выпуклы между озером Байкал и Охотским заливом. В этой части земли, в северной Азии, между горами Верходжанск, Якутск и Северная Корея, изогонические линии образуют замечательную

замкнутую систему. Эта овальная конфигурация* повторяется регулярно на значительной протяженности Южного моря, почти до меридиана Питкэрна и группы Маркизских островов, между 20 градусами северной широты и 45 градусами Северной широты 183 ю.ш.

[примечание] * Определение того, будут ли две овальные системы изогонических линий, столь необычно включенные каждая в себя, продолжать развиваться в течение столетий в одной и той же замкнутой форме или будут разворачиваться и расширяться сами по себе, представляет собой вопрос, представляющий наибольший интерес в проблеме физических причин земного магнетизма. В восточноазиатских узлах склонение увеличивается извне внутрь, в то время как в узловой или овальной системе Южного моря справедливо обратное; фактически, в настоящее время во всем Южном море к востоку от меридиана Камт-шатка нет линии, где склонение равно нулю или, действительно, где оно меньше 2 градусов (Эрман, в Pogg., "Annal.", bd. xxxi, 129). Однако Корнелиус Шаутен в пасхальное воскресенье 1616 года, по-видимому, обнаружил нулевое склонение где-то к юго-востоку от Нукахивы, в 15 градусах южной широты. и 132 градуса западной долготы., и, следовательно, в середине нынешней замкнутой изогональной системы. (Ханстин, "Магнит. der Erde", 1819 § 28.) Среди всех этих рассуждений не следует забывать, что мы можем только следить за направлением магнитных линий в их движении по мере того, как они проецируются на поверхность Земли.

Можно было бы почти склониться к тому, чтобы рассматривать эту необычную конфигурацию замкнутых, почти концентрических линий склонения как следствие локального характера данной части земного шара; но если с течением веков эти, по-видимому, изолированные системы также будут развиваться, мы должны предположить, как и в случае всех великих природных сил, что это явление возникает из-за какой-то общей причины.

Хорарные вариации склонения, которые, хотя и зависят от истинного времени, по-видимому, регулируются Солнцем, пока оно остается над горизонтом, уменьшаются по угловой величине с увеличением магнитной широты места. Вблизи экватора, например, на острове Равак, они едва ли составляют три-четыре минуты, в то время как в центре Европы они составляют от тринадцати до четырнадцати минут. Поскольку во всем северном полушарии северная точка стрелки перемещается с востока на запад в среднем с 8 1/2 утра до 1 1/2 пополудни, в то время как в южном полушарии та же северная точка перемещается с запада на восток, * недавно было справедливо обращено внимание на тот факт, что между земным и магнитным экваторами должна существовать область Земли, где не должно наблюдаться хорарных отклонений в склонении.

[сноска] Араго, в "Ежегоднике", 1836, стр. 284, и 1840, стр. 330-338.

Эта четвертая кривая, которую можно было бы назвать "кривой отсутствия движения", или, скорее, "линией отсутствия изменений хорарного склонения", еще не открыта.

Термин "магнитные полюса" применялся к тем точкам земной поверхности, где горизонтальная сила исчезает, и этим точкам придавалось большее значение, чем им подобает; * и аналогичным образом кривая, где наклон стрелки равен нулю, была названа "магнитным экватором".

[сноска] * Гаусс, 'Allg. Theorie des Erdmagnet.', 31.

Положение этой линии и ее вековое изменение конфигурации стали объектом тщательного изучения в наше время. Согласно замечательной работе Дюперрея *, который шесть раз пересекал магнитный экватор в период с 1822 по 1825 год, узлы двух экваторов, то есть две точки, в которых линия без наклона пересекает земной экватор и, следовательно, переходит из одной гелиосферы в другую, расположены настолько неравномерно, что в 1825 году узел близ острова Сент-Томас, на западном побережье Африки, находился на расстоянии $188 \frac{1}{2}$ градуса от узла в Южном море, недалеко от маленьких островов Гилберта, почти на меридиане Атлантического океана. Группа компаний "Вити".

[сноска] * Дюперри, "О конфигурации экватора магнетизма", в "Анналах Химии", т. xlv., стр. 371 и 379. (См. также Морле в "Мемуарах, посвященных ученым-дайверам в Академии Роя". des Sciences', t. iii., p. 132.

В начале нынешнего столетия, на высоте 11 936 футов над уровнем моря, я произвел астрономическое определение точки (7 градусов 1' южной широты, 48 градусов 40' западной долготы). из Парижа), где, в глубине Нового континента, цепь Анд пересекается магнитным экватором между Кито и Лимой. К западу от этой точки магнитный экватор продолжает пересекать Южное море в южном полушарии, в то же время медленно приближаясь к земному экватору. Сначала он проходит в северном полушарии незадолго до того, как приблизится к Индийскому архипелагу, чуть касается южных точек Азии и входит в Африканский континент к западу от Сокотры, почти в Баб-эль-Мандебском проливе, где он наиболее удален от земного экватора. Пересекая неизвестные регионы внутренней части Африки в юго-западном направлении, магнитный экватор вновь входит в южную тропическую зону Гвинейского залива и отступает так далеко от земного экватора, что касается побережья Бразилии близ Ос-Ильеоса, к северу от Порту-Сегуру, на 15 градусах южной широты. Оттуда до возвышенных плато Кордильер, между серебряными рудниками микуипампа и Каксамарка, древней резиденции инков, где я наблюдал наклон, линия пересекает всю Южную Америку, которая в этих широтах является такой же притягательной "терра инкогнита", как и внутренняя часть Африки.

Недавние наблюдения Sabine* показали, что узел вблизи острова Сент-Томас переместился на 4 градуса с востока на запад между 1825 и 1837 годами.

[сноска] * Смотрите замечательную диаграмму изоклинных линий в Атлантическом океане за 1825 и 1837 годы в книге Сабины "Вклад в земной магнетизм", 1840, стр. 134.

Было бы чрезвычайно важно знать, приблизился ли противоположный полюс, недалеко от островов Гилберта, в Южном море, к меридиану Каролинских островов в западном направлении. Этих общих замечаний будет достаточно, чтобы связать различные системы изоклинных непараллельных линий с великим явлением равновесия, которое проявляется на магнитном экваторе. Немалым преимуществом при изложении законов земного магнетизма является то, что магнитный экватор (колебательное изменение формы которого и узловое движение которого оказывают влияние на наклон стрелки в самых отдаленных районах мира вследствие изменения магнитных широт)* пересекает океан на всем его протяжении, за исключением примерно одной пятой, и, следовательно, становится намного более доступным благодаря замечательным соотношениям в пространстве между морем и сушей, а также средствам, которыми мы теперь располагаем для определения с большой точностью как наклона, так и наклонения в самых отдаленных районах мира. море.

[сноска] * Гумбольдт, "О светском понимании магнитного наклона" (О вековом изменении магнитного наклона), в Pogg. "Летопись", bd. sv., с. 322.

Мы описали распределение магнетизма на поверхности нашей планеты в соответствии с двумя формами "склонения" и "наклоняемости"; следовательно, теперь нам остается поговорить об "интенсивности силы", которая графически выражается изодинамическими кривыми (или линиями равной интенсивности). Исследование и измерение этой силы с помощью колебаний вертикальной или горизонтальной стрелки вызвало всеобщий и живой интерес к ее теллурическим соотношениям только с начала девятнадцатого века. Применение тонких оптических и хронометрических приборов сделало измерение этой горизонтальной мощности возможным с точностью, намного превосходящей ту, которая достигается при любых других магнитных определениях. Изогонические линии являются более важными в их непосредственном применении к навигации, в то время как из самых последних представлений мы находим, что изодинамические линии, особенно те, которые указывают на горизонтальную силу, являются наиболее ценными элементами теории земного магнетизма.*

[footnote] *Gauss, 'Resultate der Beob. des Magn. Вереины', 1838, 21; Сабина, "Отчет о вариациях магнитной напряженности", стр. 63.

Одним из первых фактов, полученных в результате наблюдений, является то, что интенсивность суммарной силы увеличивается от экватора к полюсу.*

[сноска] * Ниже приводится история открытия закона, согласно которому интенсивность силы увеличивается (в целом) с увеличением магнитной широты. Когда в 1798 году я стремился присоединиться к экспедиции капитана Бандена, намеревавшегося совершить кругосветное плавание, Борда, который проявлял горячий интерес к успеху моего проекта, попросил меня изучить колебания вертикальной стрелки магнитного меридиана на разных широтах в каждом полушарии, чтобы определить, была ли интенсивность силы одинаковой или она варьировалась в разных местах. Во время моих путешествий по тропическим регионам Америки я уделял много внимания этому предмету. Я заметил, что та же стрелка, которая в течение десяти минут совершила 245 колебаний в Париже, 246 в Гаване и 242 в Мексике, совершила только 216 колебаний за тот же период в Сан-Карлос-дель-Рио-Негро (1 градус 53' северной широты. и 80 градусов 40' западной долготы. от Парижа), на магнитном экваторе, то есть линии, на которой наклонение = 0; в Перу (7 градусов 1' южной широты. и 80 ° 40' западной долготы. из Парижа) всего 211; в то время как в Лиме (12 ° 2' южной широты) их число возросло до 219. За годы, прошедшие между 1799 и 1803 годами, я обнаружил, что полная сила, если мы примем ее равной 1,0000 на магнитном экваторе в перуанских Андах, между Микуипампа и Каксамаркой, может быть выражена в Париже 1,3482, в Мексике 1,3155, в Сан-Карлос-дель-Риу-Негро 1,0480 и в Лиме 1,0773. Когда я разработал этот закон переменной интенсивности земного магнитного поля и подкрепил его числовым значением наблюдений, проведенных в 104 различных местах, в Мемуарах, прочитанных в Парижском институте 26 апреля, Ap. XIII. (математическая часть которого была внесена М. Био), факты были расценены как совершенно новые. Только после прочтения статьи, как прямо заявляет Био (Ламетери, "Физический журнал", т. i, стр. 446, примечание 2) и как я повторил в "Историческом отношении", т. i, стр. 262, примечание 1, М. де Россель сообщил Био о своих колебательных экспериментах, проведенных шестью годами ранее (между 1791 и 1794 годами) на Земле Ван Димена, на Яве и в Амбойне. Эти эксперименты подтвердили тот же закон убывания силы на Индийском архипелаге. Я думаю, следует

предположить, что этот превосходный человек, когда он писал свою работу, не был осведомлен о закономерности увеличения и уменьшения интенсивности, поскольку до прочтения моей статьи он никогда не упоминал об этом (безусловно, немаловажном) физическом законе никому из наших общих друзей, Ла Пласу, Деламбуру, Прони или Био. Только в 1808 году, через четыре года после моего возвращения из Америки, наблюдения, сделанные М. де Росселем, были опубликованы в "Путешествии по Антракасто", т. ii., стр. 287, 291, 321, 480 и 644. До настоящего времени это все еще является обычным явлением во всех таблицах магнитной напряженности, которые были опубликованы в Германии (Хаустин, "Магнит. der Erde", 1819, s. 71; Gauss, "Beob. des Magnet. Vereins", 1838, s. 36-39; Erman, "Physikal. Beob.", 1841, с. 529-579), в Англии (Сабина, "Отчет о магните. Интенсивность", 1838, стр. 43-62; "Вклад в земной магнетизм", 1843), и во Франции (Беккерель, "Traite de Electr. et de Magnet.", т. vii., стр. 354-367), чтобы свести колебания, наблюдаемые в любой части Земли, к стандарту силы, который я обнаружил на магнитном экваторе в Северном Перу, так что, согласно произвольно принятой таким образом единице измерения, интенсивность магнитной силы в Париже будет равна 1,348. Наблюдения, сделанные Ламаноном во время неудачной экспедиции Лаперуза, во время пребывания в Тенерифе (1785) и во время путешествия в Макао (1787), все еще старше, чем наблюдения адмирала Росселя. Они были отправлены в Академию наук, и известно, что они находились во владении Кондорсе в июле 1787 года (Беккерель, т. vii., стр. 320); но, несмотря на самые тщательные поиски, сейчас их найти невозможно. В копии очень важного письма Ламанона, находящегося сейчас во владении капитана Дюперрея, которое было адресовано тогдашнему бессменному секретарю Академии наук, но было опущено в описании "Путешествия Лаперуза", утверждается, "что сила притяжения магнита в тропиках меньше, чем когда мы приближаемся к полюсам, и что магнитная интенсивность, определяемая по числу колебаний стрелки компаса наклона, изменяется и увеличивается с широтой". Если бы академики, продолжая ожидать возвращения несчастного Лаперуза, сочли себя вправе в течение 1787 года опубликовать истину, которая была независимо открыта не менее чем тремя разными путешественниками, теория земного магнетизма была бы расширена благодаря знанию нового класса наблюдений, датированных на восемнадцать лет раньше, чем они делают сейчас. Это простое изложение фактов, вероятно, может оправдать наблюдения, содержащиеся в третьем томе моих "Исторических отношений", стр. 615): "Наблюдения за изменением земного магнетизма, которым я посвятил тридцать два года, с помощью инструментов, допускающих сравнение друг с другом, в Америке, Европе и Азии охватывают область, простирающуюся более чем на 188 градусов долготы, от границы китайской Джунгарии до запада Южного моря, омывающего побережья Мексики и Перу, и простирающуюся от 60 градусов северной широты. до 12 градусов южной широты. Я рассматриваю открытие закона уменьшения магнитной силы от полюса к экватору как наиболее важный результат моего американского путешествия". Хотя полной уверенности в этом нет, весьма вероятно, что Кондорсе читал письмо Ламанона от июля 1787 года на заседании Парижской академии наук; и такое простое прочтение я рассматриваю как достаточный акт публикации. ('Annuaire du Bureau des Longitudes', 1842, p. 463.) Первое признание закона принадлежит, следовательно, вне всякого сомнения, сравнению Лаперуза; но, долгое время игнорируемое или забытое, знание закона о том, что интенсивность магнитного поля Земли изменяется в зависимости от широты, как я полагаю, не получило распространения в науке до публикации моих наблюдений с 1798 по 1804 год. Цель и объем этой заметки не останутся безразличными для тех, кто знаком с ее содержанием и кто по собственному опыту знает, что мы склонны придавать определенную ценность тому, что стоило

нам непрерывного труда в течение пяти лет под давлением тропического климата и опасных горных экспедиций.

с. 186 Знаниями, которыми мы обладаем о величине этого увеличения и обо всех числовых соотношениях закона интенсивности, с. 187 влияющего на всю Землю, мы особенно обязаны, начиная с 1819 года, неустанной деятельности Эдварда Сэбина, который, после наблюдения колебаний тех же игл на американском северном полюсе, в Гренландии, на Шпицбергене и на побережьях Гвинеи и Бразилии, продолжал собирать и систематизировать все факты, способные объяснить направление изодинамической системы в зонах небольшой части Южной Америки. Эти линии не параллельны линиям с равным наклоном (изоклинная линия), и интенсивность силы не минимальна на магнитном экваторе, как предполагалось, и даже не равна на всех его участках. Если мы сравним наблюдения Эрмана в южной части Атлантического океана, где зона ослабления (0,706) простирается от Анголы над островом Святой Елены до побережья Бразилии, с самыми последними исследованиями знаменитого мореплавателя Джеймса Кларка Росса, мы обнаружим, что на поверхности нашей планеты сила возрастает почти в соотношении 1: 3 по направлению к южному магнитному полюсу, где Земля Виктория простирается от мыса Крозье к вулкану Эребус, который поднялся на высоту 12 600 футов над поверхностью льда.*

[примечание] * Из собранных к настоящему времени наблюдений следует, что максимальная интенсивность для всей поверхности Земли составляет 2,052, а минимальная - 0,706. Оба явления происходят в южном полушарии; первое - на 73 градусах 47' южной широты и 169 градусах 30' восточной долготы. в длину. из Парижа, недалеко от горы Крозье, к западу-северо-западу от южного магнитного полюса, в месте, где капитан Джеймс Росс обнаружил наклон стрелки равным 87 градусам 11' (Сабина, "Вклад в земной магнетизм", 1843, № 5, стр. 231); последний, наблюдаемый Эрманом, находится на 19 градусах 59' южной широты и 37 градусах 24' западной долготы. из Парижа, в 320 милях к востоку от бразильского побережья Эспириту-Санту (Эрман, 'Phys. Veob.', 1841, с. 570), в точке, где наклон составляет всего 7 градусов 55'. Следовательно, фактическое отношение двух интенсивностей равно 1 к 2,906. Долгое время считалось, что наибольшая интенсивность магнитного поля всего в два с половиной раза превышает самую слабую, наблюдаемую на поверхности Земли. (Сабина, "Отчет об интенсивности магнитного поля", стр. 82.)

Если интенсивность вблизи южного магнитного полюса р188 выразить 2,052 (до сих пор используется единица измерения интенсивности, которую я обнаружил на магнитном экваторе в Северном Перу), Сабина обнаружила, что на северном магнитном полюсе близ острова Мелвилл (70 градусов 27' северной широты) она составляет всего 1,624, в то время как в Нью-Йорке, в Соединенных Штатах, который находится почти на той же широте, что и Неаполь, она равна 1,803.

Блестящие открытия Эрстеда, Араго и Фарадея установили более тесную связь между электрическим напряжением атмосферы и магнитным напряжением нашего земного шара. В то время как Остред обнаружил, что электричество возбуждает магнетизм по соседству с проводящим телом, эксперименты Фарадея вызвали электрические токи из высвобожденного магнетизма. Магнетизм - одна из многообразных форм, в которых проявляется электричество. Древнее смутное предчувствие о тождестве электрического и магнитного притяжения

подтвердилось в наше время. "Когда электрум (янтарь), - говорит Плиний в духе ионной натурфилософии Фалеса, - "оживляется" трением и теплом, он будет притягивать кору и сухие листья точно так же, как магнит притягивает железо".

[примечание] * Из янтаря (succinum, glessum) Плиний отмечает (xxxvii., 3): "Родов ejus plura. Attritu digitorum accepta caloris anima trahunt in se paleas ac folia arida quae levia sunt, ac ut magnes lapis ferri ramenta quoque." (Платон, "В Тимее", стр. 80. Мартин, "Этюд о времени", т. ii., стр. 343-346. Страбон, xv., стр. 703, Casaub.,; Клеменс Алекс., "Strom.", ii., стр. 370, где, как ни странно, проводится различие между [греческими словами]) Когда Фалес, по Аристотелю, "de Anima", 1, 2, и Гиппий, по Диог. Лаэрт., i., 24, описывает магнит и янтарь как обладающие душой, они относятся только к движущему принципу.

Те же слова можно найти в литературе азиатского народа и в панегирике китайскому физику Куопхо, посвященном магниту.*

[примечание] * "Магнит притягивает железо, как янтарь притягивает мельчайшее горчичное зернышко. Это подобно дуновению ветра, которое таинственным образом проникает сквозь то и другое и сообщается с быстротой стрелы ". Это слова Куопхо, китайского панегириста магниту, написавшего в начале четвертого века. (Klaproth, 'Lettre a M. A. de Humboldt, sur l'Invention de la Boussole', 1834, p. 125.)

Я с удивлением заметил, что на лесистых берегах Ориноко, во время игр туземцев, возбуждение электричества трением было известно этим диким расам, занимающим самое низкое место на шкале человечества. Можно видеть, как дети натирают сухие, плоские и блестящие семена или шелуху висячего растения (вероятно, "негреции") до тех пор, пока они не смогут притянуть к себе хлопчатобумажные нити и кусочки бамбукового тростника. То, что так восхищает обнаженную индианку медного цвета, рассчитано на то, чтобы пробудить в наших умах глубокое и искреннее впечатление. Какая пропасть отделяет электрическую забаву этих дикарей от открытия металлического проводника, разряжающего электрические разряды, или груды, состоящей из множества химически разлагающихся веществ, или магнитного устройства, генерирующего свет! В такой бездне погребены тысячелетия, которые компостируют историю интеллектуального развития человечества!

Непрерывное изменение или колебательное движение, которое мы обнаруживаем во всех магнитных явлениях, будь то в отношении наклона и интенсивности этих сил, в зависимости от часов дня и ночи, времен года и течения всего года, приводит нас к предположению о существовании очень разнообразных и частичных систем электрических токов на поверхности Земли. Являются ли эти токи, как в экспериментах Зеебека, термомагнитными и возбуждаются непосредственно за счет неравномерного распределения тепла? или нам не следует скорее рассматривать их как вызванные положением Солнца и солнечным теплом? *

[сноска] * "Явления периодических колебаний явно зависят от действия солнечного тепла, действующего, вероятно, через посредство термоэлектрических токов, индуцируемых на поверхности Земли. Однако, помимо этого грубого предположения, пока ничего не известно об их физической причине. Даже до сих пор остается предметом спекуляций, является ли влияние солнца главной или лишь второстепенной причиной явлений земного магнетизма". ("Наблюдения, которые будут сделаны в Антарктической экспедиции", 1840, стр. 35.)

Оказывают ли вращение планет и различные степени скорости, которые приобретают отдельные зоны в зависимости от их соответствующих расстояний от экватора, какое-либо влияние на распределение магнетизма? Должны ли мы искать источник этих токов, то есть возмущенного электричества, в атмосфере, в областях планетарного пространства или в полярности Солнца и Луны? Галилей в своем знаменитом "Диалоге" был склонен приписывать параллельное направление оси Земли точке магнитного притяжения, расположенной во вселенском пространстве.

Если мы представим себе внутренности Земли расплавленными и подвергающимися огромному давлению при температуре, величину которой мы не в состоянии определить, мы должны отказаться от всякой идеи о магнитном ядре Земли. Весь магнетизм, конечно, не теряется до тех пор, пока мы не достигнем белого каления *, и это проявляется, когда железо нагревается до темно-красного цвета, следовательно, какими бы разными ни были модификации, которые возбуждаются в веществах в их молекулярном состоянии, и в коэрцитивной силе, зависящей от этого условия, в экспериментах такого рода все равно останется значительная толщина земного слоя, которую можно было бы принять за вместилище магнитных токов.

[сноска] * Барлоу в "Philos. Пер. за 1822 год, Ч. i, стр. 117; Сэр Дэвид Брюстер, "Трактат о магнетизме", стр. 129. Задолго до времен Гилберта и Гука в китайской работе "Оу-теа-цоу" говорилось, что тепло уменьшает направляющую силу магнитной стрелки. (Klaproth, 'Lettre a M. A. de Humboldt, sur l'Invention de la Boussole', p. 96.)

Старое объяснение хорарных изменений склонения прогрессирующим потеплением Земли при кажущемся обращении Солнца с востока на запад должно быть ограничено самой верхней поверхностью, поскольку погруженные в Землю термометры, которые сейчас точно наблюдаются в столь многих различных местах, показывают, как медленно солнечное тепло проникает даже на незначительную глубину в несколько футов. Более того, термическое состояние поверхности воды, которой покрыто две трети нашей планеты, не благоприятствует таким способам объяснения, когда мы имеем в виду немедленное действие, а не эффект индукции в воздушной и водной среде нашего земного шара.

При нынешнем состоянии наших знаний невозможно дать удовлетворительный ответ на все вопросы, касающиеся конечных физических причин этих явлений. Только в отношении того, что проявляется в тройственных проявлениях земной силы, как измеримое соотношение пространства и времени и как стабильный элемент посреди изменений, наука недавно добилась таких блестящих успехов с помощью определения средних числовых значений. От Торонто в Верхней Канаде до мыса Доброй Надежды и Земли Ван Димена, от Парижа до Пекина, Земля с 1828 года покрыта магнитными обсерваториями*, в которых каждое регулярное или нерегулярное проявление земной силы обнаруживается путем непрерывных и одновременных наблюдений. Измеряется изменение p 192 на $1/40000$ магнитной напряженности, и в определенные эпохи наблюдения проводятся с интервалом в $2\frac{1}{2}$ минуты и продолжаются в течение двадцати четырех часов подряд.

[примечание] * Поскольку первое требование об учреждении этих обсерваторий (сети станций, оснащенных подобными приборами) исходило от меня, я не смел лелеять надежду, что проживу достаточно долго, чтобы увидеть время, когда оба полушария будут равномерно покрыты магнитными домами под руководством способных физиков и астрономов. Это, однако, было

достигнуто, и главным образом благодаря либеральной и постоянной поддержке российского и британского правительств.

[сноска продолжается] В 1806 и 1807 годах я и мой друг и коллега по работе герр Олтманнс, находясь в Берлине, наблюдали за движением стрелки, особенно во время солнцестояний и равноденствий, от часа к часу, а часто и от получаса к получасу, в течение пяти или шести дней и ночей непрерывно. Я убедил себя, что непрерывные наблюдения в течение нескольких дней и ночей (*observatio perpetua*) предпочтительнее одиночных наблюдений в течение многих месяцев. Прибор, магнитный телескоп Прони, подвешенный в стеклянном футляре на нитке, лишенной перекручивания, позволял считывать углы в семь-восемь секунд по точной шкале, располагаться на нужном расстоянии и освещаться ночью лампами. Магнитные возмущения (бури), которые иногда повторялись в один и тот же час несколько ночей подряд, привели меня уже тогда к сильному желанию, чтобы подобный аппарат использовался к востоку и западу от Берлина, чтобы отличать общие земные явления от тех, которые являются простыми локальными возмущениями, зависящими от неравенства тепла в разных частях Земли или от облачности атмосферы. Мой отъезд в Париж и длительный период политических волнений, охвативших весь запад Европы, помешали тогда исполнению моего желания. (Великое открытие Эрстеда (1820) о тесной связи между электричеством и магнетизмом снова возбудило всеобщий интерес (который долгое время угасал) к периодическим изменениям электромагнитного напряжения Земли. Араго, который много лет назад начал работу в Парижской обсерватории с нового и превосходного прибора для определения склонения фирмы Gambey, самого длинного непрерывного ряда хорарных наблюдений, которыми мы располагаем в Европе, показал путем сравнения с одновременными наблюдениями возмущения, сделанными в Касане, какие преимущества могут быть получены от соответствующих измерений склонения. Когда я вернулся в Берлин после восемнадцатилетнего пребывания во Франции, осенью 1828 года я приказал построить небольшой магнитный домик не только с целью продолжения работ, начатых в 1806 году, но больше с целью одновременных наблюдений в заранее определенные часы в Берлине, Париже и Фрейбурге на глубине 35 морских саженой под поверхность. Затем были графически представлены одновременное возникновение возмущений и параллельность движений за октябрь и декабрь 1829 года. (Погг., "Annalen", bd. xix., с. 357, taf. i.-iii.) Экспедиция в Северную Азию, предпринятая в 1829 году по приказу российского императора, вскоре предоставила мне возможность разработать мой план в более широком масштабе. План был представлен специальной комиссии одной из Императорских академий наук, и под покровительством директора горного департамента графа фон Канкрин и превосходного руководителя профессора Купффера магнитные станции были установлены по всей Северной Азии, от Николаева, на линии через Екатеринбург, Барнаул и Нерчинск, до Пекина.

[сноска продолжается] 1832 год ("Gottinger gelehrte Anzeigen", стр. 206) отмечен как великая эпоха, в которую выдающийся автор общей теории земного магнетизма Фридрих Гаусс установил в Геттингенской обсерватории аппарат, построенный на новом принципе. Магнитная обсерватория была закончена в 1834 году, и в том же году Гаусс распространил новые приборы с инструкциями по их использованию, к которым знаменитый физик Вильгельм Вебер проявлял чрезвычайный интерес, на значительной части территории Германии, Швеции и по всей Италии. ('Resultate der Beob. des Magnetischen Verceins in Jahr' 1338, s. 135, and Poggend., 'Annalen.' bd. xxxiii., s. 426.) В магнитной ассоциации, которая теперь была сформирована с центром в Геттингене, одновременные наблюдения проводились четыре раза в год с 1836 года и

продолжались непрерывно в течение двадцати четырех часов. Периоды, однако, не совпадают с периодами равноденствий и солнцестояний, которые я предложил и которым следовал в 1830 году. До этого периода Великобритания, обладавшая самой обширной торговлей и крупнейшим военно-морским флотом в мире, не принимала никакого участия в движении, которое с 1828 года начало давать важные результаты для более прочной основы земного магнетизма. Мне посчастливилось публичным обращением из Берлина, которое я отправил в апреле 1836 года герцогу Сассекскому, в то время президенту Королевского общества (Письмо М. де Гумбольдта от S. A. R. le Duc de Sussex, sur les moyens propres a perfectionner la connaissance du magnetisme terrestre для установления магнетических станций и корреспондентских наблюдений), возбудить дружеский интерес к предприятию, которое так долго было главной целью моего желания осуществить. В моем письме герцогу Сассекскому я настоятельно призвал к созданию постоянных пунктов в Канаде, на острове Святой Елены, на мысе Доброй Надежды, на острове Франция, Цейлоне и Новой Голландии, которые пять лет назад я рассматривал как хорошие позиции. Королевское общество назначило объединенный физико-метеорологический комитет, который не только предложил правительству создать стационарные магнитные обсерватории в обоих полушариях, но и снарядить военно-морскую экспедицию для магнитных наблюдений в морях Антарктики. Нет необходимости заявлять об обязательствах науки перед великой деятельностью сэра Джона Гершеля, Сабина, Эйри и Ллойда, а также о мощной поддержке, оказанной Британской ассоциацией содействия развитию науки на их собрании, состоявшемся в Ньюкасле в 1838 году. В июне 1839 года антарктическая магнитная экспедиция под командованием капитана Джеймса Кларка Росса была полностью организована; и теперь, после ее успешного возвращения, мы пожинаем двойные плоды чрезвычайно важных географических открытий в районе южного полюса и серии одновременных наблюдений на восьми или десяти магнитных станциях.

Великий английский астроном и физик подсчитал *, что масса проводимых наблюдений за три года достигнет 1 958 000.

[сноска] * См. статью "Земной магнетизм" в "Ежеквартальном обзоре" за 1840 год, том. lxvi., стр. 271-312.

Никогда прежде столь благородный и жизнерадостный дух не руководил исследованием "количественных" соотношений законов явлений природы. Поэтому у нас есть основания надеяться, что эти законы, по сравнению с теми, которые управляют атмосферой и более отдаленными областями космоса, могут постепенно привести нас к более близкому знакомству с генетическими условиями магнитных явлений. Пока мы можем похвастаться только тем, что открыли большее количество путей, которые, возможно, приведут к объяснению этого предмета. В физической науке о земном магнетизме, которую не следует путать с чисто математической областью исследования, совершенное удовлетворение получают только те люди, которые, как в науке о метеорологических процессах атмосферы, удобно отводят в сторону практическое значение всех явлений, которые не могут быть объяснены в соответствии с их собственными взглядами.

Земной магнетизм и электродинамические силы, вычисленные интеллектуальным Ампером, * находятся в одновременной и тесной связи с земным или полярным светом, а также с внутренним и внешним теплом нашей планеты, магнитные полюса которой можно рассматривать как полюса холода.**

[сноска] Вместо того чтобы приписывать внутреннее тепло Земли переходу вещества из парообразной жидкости в твердое состояние, которое сопровождает образование планет, Ампер выдвинул идею, которую я считаю в высшей степени невероятной, о том, что температура Земли может быть следствием непрерывного химического воздействия ядер металлов земли и щелочей на окисляющуюся внешнюю кору. "Не подлежит сомнению, - замечает он в своей виртуозной "Теории электродинамических явлений", 1826, стр. 199, - что электромагнитные токи существуют внутри земного шара и что эти токи являются причиной его температуры. Они возникают в результате воздействия центрального металлического ядра, состоящего из металлов, открытых сэром Хамфри Дэви, на окружающий окисленный слой".

[примечание] ** Замечательная связь между кривизной магнитных линий и кривизной моих изотермических линий была впервые обнаружена сэром Дэвидом Брюстером. Смотрите "Труды Королевского общества Эдинбурга", том ix, 1821, стр. 318, и "Трактат о магнетизме", 1837, стр. 42, 44, 47 и 268. Этот выдающийся физик признает два полюса холода (полюса максимального холода) в северном полушарии, американский около мыса Уокер (73 градуса широты, 100 градусов западной долготы) и азиатский (73 градуса широты, 80 градусов восточной долготы); откуда, по его словам, берут начало два горячих и два холодных меридиана, то есть меридианы наибольшего тепла и холода. Даже в шестнадцатом веке Акостс ("Естественная история Индии", 1589, lib. i., глава 17), обосновывая свое мнение наблюдениями очень опытного португальского лоцмана, учил, что существует четыре линии без склонения. Из полемики Генри Бонда (автора книги "Найденная долгота", 1676) с Бекборроу следует, что эта точка зрения в какой-то мере повлияла на Галлея в его теории четырех магнитных полюсов. Посмотрите мой "Критический анализ истории". de la Geographie', t. iii., p. 60.

Смелая гипотеза, высказанная сто двадцать восемь лет назад Галлеем * о том, что северное сияние было магнитным явлением, приобрела эмпирическую достоверность благодаря блестящему открытию Фарадеем эволюции света под действием магнитных сил.

[сноска] * Галлей, в "Философских трудах", том xxix. (за 1714-1716 гг.), № 341.

Северному сиянию предшествуют предзнаменования. Таким образом, утром перед возникновением явления нерегулярный хорарный ход магнитной стрелки обычно указывает на нарушение равновесия в распределении p_{194} земного магнетизма.*

[сноска] *[Северному сиянию 24 октября 1847 года, которое было одним из самых ярких, когда-либо известных в этой стране, предшествовало сильное магнитное возмущение. 22 октября максимум западного склонения составлял 23 градуса 10'; 23 октября положение магнита постоянно менялось, и крайние западные склонения были между 22 градусами 44' и 23 градусами 37'; в ночь с 23 на 24 октября изменения положения были очень большими и очень частыми, магнит временами перемещался по полю так быстро, что было трудно следить за ним. В течение дня 24 октября наблюдалась постоянная смена положения, но после полуночи, когда яркость полярного сияния начала заметно уменьшаться, возмущения полностью прекратились. Изменения положения магнита с горизонтальной силой были такими же большими и частыми, как у магнита с наклоном, но магнит с вертикальной силой никогда не подвергался такому сильному воздействию, как два других прибора. Смотрите "О Северном сиянии, каким оно было замечено вечером в воскресенье, 24 октября 1847 года, в Блэкхите" Джеймса Глейшера, эсквайра, из Королевской обсерватории в Гринвиче, в "Философии Лондона, Эдинбурга и Дублина". Журнал "Журнал науки" за ноябрь 1847 г., автор Джон Х. Морган, эсквайр. Мы не

должны упускать из виду, что магнитные возмущения в настоящее время регистрируются с помощью "фотографического" процесса: саморегистрирующийся фотографический аппарат, используемый для этой цели в обсерватории в Гринвиче, был сконструирован мистером Бруком, а другой оригинальный инструмент такого рода был изобретен мистером Ф. Рональдсом из Ричмондской обсерватории.] - Tr.

Когда это возмущение достигает высокой степени интенсивности, равновесие распределения восстанавливается разрядом, сопровождающимся развитием света. "Следовательно, само полярное сияние * следует рассматривать не как внешне проявляющуюся причину этого возмущения, а скорее как результат теллурической активности, проявляющейся, с одной стороны, появлением света, а с другой - колебаниями магнитной стрелки".

[сноска] * Голубь в Poggend., "Annalen", bd. xx., с. 341; bd. xix., с. 388. "Стрелка склонения действует почти так же, как атмосферный электрометр, расхождение которой аналогичным образом показывает повышенное напряжение электричества до того, как оно станет настолько большим, что вызовет искру". Смотрите также превосходные наблюдения профессора Кямца в его "Lehrbuch der Meteorologie", bd. iii., s. 511-519, и сэра Дэвида Брюстера в его "Трактате о магнетизме", стр. 280. О магнитных свойствах гальванического пламени или светящейся дуги от углеродно-цинковой батареи Бунзена см. "Беобахтунген" Кассельмана (Марбург, 1844), с. 56-62.

Великолепное появление цветного полярного света — это акт разряда, прекращение магнитной бури, подобно тому как при электрической буре появление света — вспышка молнии - указывает на восстановление нарушенного равновесия в распределении электричества. Электрическая буря обычно ограничивается небольшим пространством, за пределами которого состояние атмосферного электричества остается неизменным. Магнитная буря, с другой стороны, на стр. 193 показывает свое влияние на направление стрелки над большими участками континентов, причем, как впервые обнаружил Араго, далеко от того места, где была видна эволюция света. Не исключено, что подобно тому, как сильно заряженные грозные облака из-за частых переходов атмосферного электричества в противоположное состояние не всегда разряжаются, сопровождаясь молниями, так и магнитные бури могут вызывать далеко распространяющиеся нарушения в хорарном ходе стрелки, без какой-либо положительной необходимости в восстановлении равновесия распределения путем взрыва или прохождения световых излучений от одного из полюсов к экватору или от полюса к полюсу.

Собирая все отдельные черты явления в одну общую картину, мы не должны упускать из виду описание происхождения и хода совершенно развитого Северного сияния. Низко над далеким горизонтом, примерно в той части неба, которую пересекает магнитный меридиан, небо, которое раньше было ясным, сразу же затянуто тучами. Плотная стена облаков, кажется, постепенно поднимается все выше и выше, пока не достигнет высоты 8 или 10 градусов. Цвет темного сегмента переходит в коричневый или фиолетовый; и звезды видны сквозь облачный слой, как когда густой дым затемняет небо. Широкая, ярко светящаяся арка, сначала белая, затем желтая, окружает темный сегмент; но поскольку блестящая арка появляется после дымчато-серого сегмента, мы не можем согласиться с Аргеландером в приписывании последнего эффекту простого контраста с ярким светящимся краем.*

[сноска] * Аргеландер, в важных наблюдениях за северным сиянием, изложенных в "Vorträgen gehalten in der physikalisch-ökonomischen Gessellschaft zu Königsberg", bd. i., 1834, с. 257-264.

Согласно точным наблюдениям, сделанным по данному вопросу, самая высокая точка арки света находится * обычно не на самом магнитном меридиане, а на расстоянии от 5 до 18 градусов к направлению магнитного склонения данного места.**

[примечание] * Отчет о результатах наблюдений Лоттина, Браве и Сильерстрема, которые провели зиму в Босекопе, на побережье Лапландии (70 ° северной широты), и за 210 ночей видели северное сияние 160 раз, см. в "Comptes Rendus de l'Acad." des Sciences", т. х., стр. 289, и "Метеорология" Мартинса, 1843, стр. 453. Смотрите также, Аргеландец в книге "Фортраген гех. in der Königsberg Gessellschaft", bd. i., s. 259.

[примечание] **[Профессор Чаллис из Кембриджа утверждает, что во время полярного сияния 24 октября 1847 года все лучи сходились к одной точке на небе, расположенной внутри или очень близко к вертикальной окружности, проходящей через магнитный полюс. Вокруг этой точки образовалась корона, лучи которой расходились во все стороны от центра, оставляя пространство свободным от света: ее азимут составлял 18 градусов 41' с юга на восток, а высота 69 градусов 54'. См. профессора Чаллиса в "Атенеуме", 31 октября 1847 г.]. — Тр.

В северных широтах, стр. 196, в непосредственной близости от магнитного полюса дымчатый конический сегмент кажется менее темным, а иногда его даже не видно. Там, где горизонтальная сила самая слабая, середина светящейся дуги сильнее всего отклоняется от магнитного меридиана.

Светящаяся арка остается иногда часами, вспыхивая и разгораясь постоянно меняющимися волнами, прежде чем от нее исходят лучи и серпантины, устремляющиеся к зениту. Чем интенсивнее разряды северного сияния, тем ярче игра цветов, переливающихся всеми оттенками от фиолетового и голубовато-белого до зеленого и малинового. Даже при обычном электричестве, возбуждаемом трением, искры окрашиваются только в тех случаях, когда взрыв очень сильный после большого напряжения. Столбы магнетического пламени поднимаются либо поодиночке от светящейся арки, смешиваясь с черными лучами, подобными густому дыму, либо одновременно во многих противоположных точках горизонта, объединяясь вместе, чтобы образовать мерцающее море пламени, чья ослепительная красота не поддается адекватному описанию, поскольку светящиеся волны каждое мгновение принимают новые и изменяющиеся формы. Интенсивность этого света временами настолько велика, что Левенорн (29 июня 1786 г.) распознал свечение полярного сияния при ярком солнечном свете. Движение делает явление более заметным. Вокруг точки на небесном своде, которая соответствует направлению наклона стрелки, лучи соединяются вместе, образуя так называемую корону северного сияния, которая окружает вершину небесного купола более мягким сиянием и немерцающими эманациями света. Лишь в редких случаях образуется идеальная корона или круг, но по ее завершении явление неизменно достигает своего максимума, и излучения становятся менее частыми, более короткими и более бесцветными. Корона и светящиеся арки распадаются, и весь небесный свод покрывается неравномерно разбросанными широкими, тусклыми, почти пепельно-серыми светящимися неподвижными пятнами, которые, в свою очередь, исчезают, не оставляя ничего, кроме следа от темного, похожего на дым сегмента на горизонте. От всего зрелища часто не остается ничего, кроме белого, нежного облака с перистыми краями или разделенного на равных расстояниях на небольшие округлые группы, подобные кучевым облакам.

Эта связь полярного сияния с тончайшими перистыми облаками заслуживает особого внимания, поскольку она показывает, что электромагнитная эволюция света является частью метеорологического процесса. Земной магнетизм проявляет здесь свое влияние на атмосферу и на конденсацию водяного пара. Ворсистые облака, которые Тьенеманн видел в Исландии и которые он считал северным сиянием, в последнее время видели Франклин и Ричардсон недалеко от американского северного полюса и адмирал Врангель на сибирском побережье Полярного моря. Все отмечали, "что полярное сияние вспыхивало наиболее яркими лучами, когда массы перистых слоев зависали в верхних слоях воздуха, и когда они были настолько разреженными, что их присутствие можно было распознать только по образованию ореола вокруг Луны". Эти облака иногда перемещаются даже днем подобно лучам полярного сияния, а затем нарушают ход магнитной стрелки таким же образом, как и последняя. Утром после каждого отчетливого ночного полярного сияния все еще наблюдались те же наложенные друг на друга слои облаков, которые ранее были светящимися.*

[сноска] * Джон Франклин, "Рассказ о путешествии к берегам Полярного моря в 1819-1822 годах", стр. 552 и 597; Тьенеманн в "Эдинбургском философском журнале", том xx, стр. 336; Фаркуарсон в т. vi, стр. 392 того же журнала; Врангель, "Физ. Беоб.", с. 59. Пэрри даже видел, как огромная арка северного сияния продолжалась в течение всего дня. ("Журнал Королевского института Великобритании", 1828, январь, стр. 429.)

Очевидно сходящиеся полярные зоны (полосы облаков в направлении магнитного меридиана), которые постоянно привлекали мое внимание во время моих путешествий по возвышенным плато Мексики и Северной Азии, принадлежат, вероятно, к той же группе дневных явлений.*

[примечание] * По возвращении из путешествий по Америке я описал нежное перисто-кучевое облако, которое кажется равномерно разделенным, как будто под действием сил отталкивания, под названием полярные полосы ("bandes polaires"), потому что их перспективная точка схождения в основном вначале находится на магнитном полюсе, так что параллельные ряды ворсистых облаков следуют за магнитным меридианом. Одной из особенностей этого загадочного явления является колебание, а иногда и постепенно поступательное движение точки схождения. Обычно наблюдается, что полосы полностью развиты только в одной области неба, и видно, что они перемещаются сначала с юга на север, а затем постепенно с востока на запад. Я не смог проследить никакой связи между поступательным движением полос и изменениями воздушных потоков в более высоких областях атмосферы. Они возникают, когда воздух чрезвычайно спокоен, а небеса совершенно безмятежны, и гораздо чаще встречаются в тропиках, чем в умеренных и холодных зонах. Я наблюдал это явление в Андах, почти под экватором, на высоте 15 920 футов, и в Северной Азии, на равнинах Красноярска, к югу от Бухтарминска, настолько схоже развитое, что мы должны рассматривать влияния, вызывающие его, как очень широко распространенные и зависящие от общих природных сил. Ознакомьтесь с важными наблюдениями Камца ("Vorlesungen uber Meteorologie", 1840, с. 146) и более поздними наблюдениями Мартинса и Браве ("Meteorologie", 1843, с. 117). В южных полярных полосах, состоящих из очень тонких облаков, наблюдаемых Аркаго в Париже 23 июня 1844 года, темные лучи устремлялись вверх из арки, идущей с востока на запад. Мы уже упоминали о черных лучах, напоминающих темный дым, которые возникают при ярком ночном северном сиянии.

стр. 198 Умный и неутомимый наблюдатель Далтон часто видел южное сияние в Англии, а северное сияние наблюдалось в южном полушарии вплоть до 45 градусов широты (по состоянию на 14 января 1831 года). В случаях, которые отнюдь не редкость, равновесие на обоих полюсах нарушалось одновременно. Я с уверенностью обнаружил, что северное полярное сияние наблюдалось в тропиках Мексики и Перу. Мы должны различать сферу одновременной видимости явления и зоны Земли, где оно наблюдается почти каждую ночь. Каждый наблюдатель, без сомнения, видит свое собственное полярное сияние, как он видит отдельную раду. Значительная часть Земли одновременно порождает эти явления эманации света. Можно привести примеры многих ночей, когда это явление одновременно наблюдалось в Англии и Пенсильвании, в Риме и Пекине. Когда утверждается, что полярные сияния уменьшаются с уменьшением широты, следует понимать, что широта является магнитной и измеряется ее расстоянием от магнитного полюса. В Исландии, Гренландии, Ньюфаундленде, на берегах Невольничьего озера и в Форт-Энтерпрайзе на севере Канады эти огни появляются почти каждую ночь в определенное время года, празднуя своими сверкающими лучами, по выражению жителей Шетландских островов, "веселый танец на небесах".*

[примечание] * Жители Шетландских островов называют северные огни "веселыми танцорами". (Кендал, в "Ежеквартальном научном журнале", новая серия, том iv., стр. 395.)

Хотя полярное сияние является редким явлением в Италии, его часто можно увидеть на широте Филадельфии (39° 57') из-за южного положения американского магнитного полюса. В районах, которые примечательны частым возникновением этого явления на Новом Континенте и сибирском побережье, есть особые регионы или долготные зоны, в которых полярное сияние особенно яркое.*

[сноска] * Смотрите превосходную работу Мунке в новом издании книги Гелера "Физик Вортербух", bd. vii., i., с. 113-268, и особенно с. 158.

Следовательно, в этих случаях нельзя отрицать существование местных влияний. Врангель видел, как этот блеск угасал по мере того, как он покидал берега Полярного моря, около Мишне-Колымска. Наблюдения, сделанные в ходе Северной полярной экспедиции, по-видимому, доказывают, что в непосредственной близости от магнитного полюса развитие света ни в малейшей степени не более интенсивно или часто, чем на некотором расстоянии от него.

Знания, которыми мы в настоящее время обладаем о высоте полярного сияния, основаны на измерениях, которые из-за их природы, постоянных колебаний явления света и вытекающей из этого неопределенности угла параллакса не заслуживают особого доверия. Полученные результаты, если не учитывать более старые данные, колеблются между несколькими милями и высотой 3000 или 4000 футов; и, по всей вероятности, северное сияние в разное время наблюдается на очень разных высотах.*

[сноска] * Фаркуарсон в "Эдинбургском философском журнале", том xvi, стр. 304; "Философ. Сделка" за 1829 год, стр. 113. [Высота светового луча Северного сияния, замеченного в Кембриджской обсерватории 19 марта 1847 года, была определена профессорами Чаллисом из Кембриджа и Шевалье из Дарема как 177 миль над поверхностью Земли. Смотрите сообщение об этом метеоре в "Отчете о Северном сиянии от 24 октября 1847 года" Джона Х. Моргана, эсквайра, 1848.] — Тр.]

Самые современные наблюдатели склонны относить это явление к области облаков, а не к границам атмосферы; и они даже полагают, что на лучи полярного сияния могут влиять ветры и воздушные течения, если явление света, благодаря которому только и заметно существование электромагнитного тока, действительно связано с движущимися группами пузырьков пара, или, правильнее говоря, если свет проникает сквозь них, переходя от одного пузырька к другому. Франклин видел близ озера Грейт-Бейр сияющее северное сияние, нижняя сторона которого, как ему показалось, освещала слой облаков, в то время как на расстоянии всего восемнадцати географических миль Кендал, который нес вахту всю ночь и не спускал глаз с неба, не заметил никакого явления света. Утверждение, столь часто поддерживаемое в последнее время, что было замечено, как лучи Северного сияния падают на землю между наблюдателем и каким-то соседним холмом, открыто для обвинения в оптическом обмане, как в случаях ударов молнии или падения огненных шаров.

Имеют ли магнитные бури, локальный характер которых мы проиллюстрировали на таких замечательных примерах, шум и свет, общие с электрическими бурями, - это вопрос, на который стало трудно ответить, поскольку отношения гренландских китобоев и сибирских охотников на лисиц давно не вызывают безоговорочной уверенности. Северное сияние, по-видимому, стало менее шумным с тех пор, как его проявления были более точно зафиксированы. Пэрри, Франклин и Ричардсон близ северного полюса; Тьенеманн в Исландии; Гизеке в Гренландии; Лотур и Браве близ мыса Северный; Врангель и Анжу на побережье Полярного моря вместе видели Полярное сияние тысячи раз, но никогда не слышали никаких звуков, сопровождающих это явление. Если это отрицательное свидетельство не следует считать эквивалентным положительным контрдоказательствам Хирна в устье реки Коппер и Хендерсона в Исландии, следует помнить, что, хотя Худ слышал шум, подобный быстро пролетающим мушкетным пулям, и легкий треск во время полярного сияния, он также заметил тот же шум на следующий день, когда не было видно северного сияния; и не следует забывать, что Врангель и Гизеке были полностью убеждены, что звук, который они слышали, следует приписать сжатию льда и снежной корки при внезапном похолодании. из атмосферы. Вера в потрескивающий звук возникла не среди людей в целом, а скорее среди ученых путешественников, потому что в прежние времена северное сияние объявлялось эффектом атмосферного электричества из-за яркого проявления электричества в разреженном пространстве, и наблюдателям было легко слышать то, что они хотели услышать. Недавние эксперименты с очень чувствительными электрометрами до сих пор, вопреки общепринятым ожиданиям, давали только отрицательные результаты. Обнаружено, что состояние электричества в атмосфере * стр. 291 не изменяется во время наиболее интенсивного полярного сияния; но, с другой стороны, все три выражения силы земного магнетизма, склонение, наклонение и интенсивность, подвержены влиянию полярного света, так что в одну и ту же ночь и в разные периоды магнитного развития один и тот же конец стрелки одновременно притягивается и отталкивается.

[сноска] *[Мистер Джеймс Глейшер из Королевской обсерватории в Гринвиче в своих интересных "Замечаниях о погоде в течение квартала, закончившегося 31 декабря 1847 года", говорит: "Заслуживает внимания тот факт, что с начала этого квартала до 29 декабря электричество в атмосфере почти всегда находилось в нейтральном состоянии, так что в течение нескольких дней подряд ни один из электрических приборов не показывал никаких признаков электричества". За этот период было проведено "восемь" выставок Северного сияния, из которых одной было особенно яркое проявление Северного сияния, одной из

которых было особенно яркое проявление метеорита 24 октября. Эти частые проявления ярких полярных сияний, по-видимому, зависят от многих замечательных метеорологических связей, поскольку мы обнаруживаем, согласно заявлению м-ра Глейшера в документе, на который мы уже ссылались, что за предыдущие пятьдесят лет не было сезона, аналогичного заключительному сезону 1847 года. Средняя температура испарения и точка росы, средняя сила упругости пара, среднее значение показаний барометра и среднесуточный диапазон показаний термометров в воздухе — все это было больше в Гринвиче в тот сезон 1847 года, чем средний диапазон многих предыдущих лет.] - Tr.

Утверждение, сделанное Парри на основании данных, полученных в результате его наблюдений в окрестностях магнитного полюса на острове Мелвилл, о том, что полярное сияние не нарушало, а скорее оказывало успокаивающее влияние на магнитную стрелку, было удовлетворительно опровергнуто собственными более точными исследованиями Парри, * подробно изложенными в его дневнике, и замечательными наблюдениями Ричардсона, Худа и Франклина в Северной Канаде и, наконец, Браве и Лоттен в Лапландии.

[footnote] *Kamtz, 'Lehrbuch der Meteorologie', bd. iii., s. 498 and 501.

Процесс Полярного сияния, как уже было замечено, представляет собой восстановление нарушенного состояния равновесия. Воздействие на иглу различно в зависимости от степени интенсивности взрыва. Это было незаметно только на мрачной зимней станции Босекоп, когда явление света было очень слабым и его уместно сравнить с пламенем, которое поднимается в замкнутой цепи гальванического источника между двумя углеродными точками, находящимися на значительном расстоянии друг от друга, или, согласно Физо, с пламенем, поднимающимся между серебряной и углеродной точками и притягиваемым или отталкиваемым магнитом. Эта аналогия, безусловно, отменяет необходимость предполагать существование паров металлов в атмосфере, которые некоторые знаменитые физики рассматривали как основу северного сияния.

Когда мы применяем неопределенный термин "полярный свет" к световому явлению, которое мы приписываем гальваническому току, то есть движению электричества в замкнутой цепи, мы просто указываем локальное направление, в котором эволюция света наблюдается наиболее часто, хотя и далеко не неизменно. Это явление приобретает большую часть своей важности из-за того факта, что Земля становится "самосветящейся", и что как планета, помимо света, который она получает от центрального тела, Солнца, она проявляет способность сама по себе вырабатывать свет. Интенсивность земного света, или, скорее, светимость, которая рассеивается, превышает, в случаях наиболее яркого цветного излучения по направлению к зениту, свет Луны в ее первой четверти. Иногда, как, например, 7 января 1831 года, печатные знаки можно было прочитать без труда. Это почти непрерывное развитие света на Земле приводит нас по аналогии с замечательным процессом, наблюдаемым на Венере. Та часть этой планеты, которая не освещена Солнцем, часто сияет своим собственным фосфоресцирующим светом. Не исключено, что Луна, Юпитер и кометы светят независимым светом, помимо отраженного солнечного света, видимого в полярископ. Не говоря уже о проблематичном, но все же обычном способе освещения неба, когда можно увидеть, как низкое облако сияет непрерывным мерцающим светом в течение многих минут подряд, мы все же встречаемся с другими примерами земного распространения света в нашей атмосфере. К этой категории мы можем отнести знаменитые светящиеся туманы, наблюдавшиеся в 1783 и 1831 годах;

постоянное свечение, проявляющееся без какого-либо мерцания в больших облаках, наблюдаемое Розье и Беккариа; и, наконец, как хорошо отмечает Араго, слабый рассеянный свет, который направляет шаги путешественника облачными, беззвездными и безлунными ночами осенью и зимой, даже когда на земле нет снега.

[сноска] Араго, о сухих туманах 1783 и 1831 годов, которые освещали ночь, в "Ежегоднике Бюро долгот", 1832, стр. 246 и 250; и о необычных светящихся явлениях в облаках без штормов см. "Заметки о тоннере", в "Ежегоднике для Франции. 1838", стр. 279-285.

Как при полярном сиянии или электромагнитной буре поток яркого и часто цветного света проходит через атмосферу в высоких широтах, так и в знойных зонах между тропиками океан одновременно излучает свет на пространстве во многие тысячи квадратных миль. Здесь магическое действие света обусловлено силами органической природы. Вспениваясь от света, вихревые волны вспыхивают фосфоресцирующими искрами над широким водным пространством, где каждая искорка является жизненно важным проявлением невидимого животного мира. Так разнообразны источники земного света! Должны ли мы по—прежнему предполагать, что этот свет скрыт и объединен в пары, чтобы объяснить "изображения Мозера, созданные на расстоянии" - открытие, в котором реальность до сих пор проявлялась как простой фантом воображения.

Поскольку внутреннее тепло нашей планеты связано, с одной стороны, с генерацией электромагнитных токов и процессом земного освещения (следствием магнитной бури), оно, с другой стороны, раскрывает нам главный источник геогностических явлений. Мы рассмотрим их в их связи с переходом от простых динамических возмущений, от подъема целых континентов и горных цепей к развитию и излиянию газообразных и жидких флюидов, горячего ила и тех нагретых и расплавленных земель, которые затвердевают в кристаллические минеральные массы. Современная геогнозия, минеральный раздел земной физики, добилась немалого прогресса в исследовании этой связи явлений. Это исследование увело нас от обманчивой гипотезы, с помощью которой раньше было принято пытаться объяснить каждое проявление силы в отдельности на земном шаре: оно показывает нам связь появления разнородных веществ с тем, что относится только к изменениям в пространстве (возмущениям или возвышениям), и объединяет явления, которые на первый взгляд казались наиболее разнородными, такие как термальные источники, выделение углекислоты и сернистых паров, безвредные сальсы (грязевые извержения) и ужасное опустошение вулканических гор.*

[сноска] *[См. "Чудеса геологии" Мانتелла, 1848, т. i, стр. 34, 36, 105; также "Принципы геологии" Лайелла, т. ii., и Добени "О вулканах", 2—е изд., 1848, часть ii., гл. xxxii., xxxiii.] - Тр.

При общем взгляде на природу все эти явления сливаются воедино в одном единственном представлении о реакции внутренних частей планеты на ее внешнюю поверхность. Таким образом, мы распознаем в глубинах земли и в повышении температуры с увеличением глубины от поверхности не только зародыш возмущающих движений, но также и постепенное возвышение целых континентов (в виде горных цепей на длинных трещинах), извержения вулканов и многообразное образование гор и минеральных масс. Влияние этой реакции внутреннего на внешнее, однако, не ограничивается только неорганической природой. Весьма вероятно, что в более раннем мире более мощные выбросы углекислого газа, смешанные с атмосферой, должны были увеличить усвоение углерода растениями, и что неисчерпаемый запас горючих веществ (бурых углей и каменноугольных формаций), таким образом, был

погребен в верхних слоях земли революциями, сопровождавшимися уничтожением обширных лесных массивов. Мы также понимаем, что судьба человечества частично зависит от формирования внешней поверхности земли, направления горных массивов и возвышенностей, а также от распределения возвышенных континентов. Таким образом, пытливому уму предоставляется переходить от звена к звену по цепи явлений, пока он не достигнет периода, когда в процессе затвердевания нашей планеты и при ее первом переходе из газообразной формы в агломерацию материи была выработана та часть внутреннего тепла Земли, которая не принадлежит действию Солнца.

Этот материал взят со страниц 204-248

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

стр. 204 Чтобы дать общее представление о причинно-следственной связи геогностических явлений, мы начнем с тех, главной характеристикой которых является динамичность, заключающаяся в движении и изменении в пространстве. Землетрясения проявляются быстрыми и последовательными вертикальными, или горизонтальными, или вращательными колебаниями.*

[сноска] *[См. Добени "О вулканах", 2—е изд., 1848, стр. 509.] - Тр.

В очень значительном количестве землетрясений, которые я испытал в обоих полушариях, как на суше, так и на море, мне часто казалось, что два названных вида движения происходят одновременно. Взрыв, подобный mine, — вертикальное действие снизу вверх — наиболее ярко проявился при разрушении города Риобамба в 1797 году, когда было обнаружено, что тела многих жителей были сброшены на Куллеа, холм высотой в несколько сотен футов, расположенный на противоположном берегу реки Ликан. Распространение чаще всего осуществляется волнообразными движениями в линейном направлении* со скоростью от двадцати до двадцати восьми миль в минуту, но частично по кругам движения или большим эллипсам, в которых колебания распространяются с уменьшающейся интенсивностью от центра к окружности.

[сноска] *[О линейном направлении землетрясений см. Добени "О вулканах", стр. 515.] — Тр.

Есть районы, подверженные действию двух пересекающихся кругов волнения. В Северной Азии, где Отец истории, * а впоследствии Феофилакт Симокатта,** описал районы Скифии как свободные от землетрясений, я наблюдал металлоносную часть Горного Алтая, находящуюся под влиянием двух очагов волнения - озера Байкал и вулкана Небесной горы (Тяньшань).***

[сноска] * Ирод, iv, 28. Падение ниц колоссальной статуи Мемнона, которая была снова отреставрирована (Летронне, "Голосовая статуя Мемнона", 1835, стр. 25, 26), представляет собой факт, противоречащий древнему предрассудку о том, что Египет свободен от землетрясений (Плиний, ii, 80); но долина Нила действительно находится вне круга волнений Византии, Архипелага и Сирии (Иделер и Аристотель, "Метеор", стр. 584).

[сноска] ** Сен-Мартен в "Ученых записках к Лебо": "Hist. du Bas Empire", t. ix., p. 401.

[сноска] *** Гумбольдт, "Центральная азия", т. ii., стр. 110-118. Относительно разницы между возбуждением поверхности и слоев, лежащих под ней, см. Гей-Люссака в "Анналах химии и телосложения", т. xxii, стр. 429.

Когда круги возмущения пересекаются друг с другом — когда, например, возвышенная равнина лежит между двумя вулканами, одновременно находящимися в состоянии извержения, несколько волновых систем могут существовать вместе, как во флюидах, и не мешать друг другу. Мы можем даже предположить, что здесь существует "интерференция", как в случае пересекающихся звуковых волн. Протяженность распространяющихся волн возмущения будет увеличиваться на верхней поверхности земли в соответствии с общим законом механики, согласно которому при передаче движения упругим телам слой, лежащий свободно с одной стороны, стремится отделиться от других слоев.

Волнения были исследованы с помощью маятника и сейсмометра* с приемлемой точностью в отношении их направления и общей интенсивности, но ни в коем случае не в отношении внутренней природы их чередования и периодического усиления.

[примечание] *[Этот инструмент в своей простейшей форме состоит всего лишь из чаши, наполненной какой-либо вязкой жидкостью, которая при возникновении толчка землетрясения достаточной силы, чтобы нарушить равновесие здания, в котором она установлена, наклоняется в одну сторону, и жидкость поднимается в том же направлении, таким образом, показывая своей высотой степень нарушения. Профессор Дж. Форбс изобрел инструмент такого рода, хотя и в значительно улучшенной конструкции. Он состоит из вертикального металлического стержня, на котором перемещается свинцовый шарик. Он опирается на цилиндрическую стальную проволоку, которую при желании можно сжать с помощью винта. Боковое перемещение, например, при землетрясении, которое смещает основание прибора вперед, может воздействовать на шарик только через упругость проволоки, и направление смещения будет указано плоскостью колебаний маятника. К машине прикреплено саморегистрирующее устройство. См. Отчет профессора Дж. Форбса о его изобретении в "Edinb. Phil. Пер.", том xv., часть i.] — Тр.

В городе Кито, который лежит у подножия все еще действующего вулкана (Ручу Пичинча) и находится на высоте 9540 футов над уровнем моря, где есть красивые купола, высокие сводчатые церкви и массивные здания в несколько этажей, я часто удивлялся тому, что сила ночных землетрясений так редко вызывает трещины в стенах, в то время как на перуанских равнинах колебания, по-видимому, гораздо менее сильные, повреждают низкие тростниковые домики. Местные жители, пережившие многие сотни землетрясений, верят, что разница зависит не столько от длины или краткости волн и медленности или быстроты горизонтальных колебаний, сколько от равномерности движения в противоположных направлениях.

[footnote] * "Tutissimum est cum vibrat crispante Aedificiorum crepitu; et cum intumescit assurgens alternoque motu residet, innoxium et cum concurrentia tecta contrario ictu arietant; quoniam alter motus alteri renititur. Undantis inclinatio et fluctus more quaedam volutatio investa est, aut cum in unam partem totus se motus impellitae — Plin., ii., 82.

Круговые вращательные движения являются наиболее необычными, но, в то же время, наиболее опасными. Стены были замечены искривленными, но не поваленными; ряды деревьев отклонились от их прежнего параллельного направления; было обнаружено, что поля, покрытые

различными видами растений, были смещены в результате сильного землетрясения в Риобамбе, в провинции Кито, 4 февраля 1797 года, и в Калабрии, между 5 февраля и 28 марта 1782 года. Явление инверсии или смещения полей и участков суши, в результате которого одно из них занимает место другого, связано с поступательным движением или проникновением отдельных слоев земли. Когда я составлял план разрушенного города Риобамба, мне указали на одно конкретное место, где вся мебель из одного дома была найдена под развалинами другого. Рыхлая земля, очевидно, двигалась подобно жидкости в потоках, которые, как следует предположить, были направлены сначала вниз, затем горизонтально и, наконец, вверх. Было признано необходимым обратиться в "Аудиенсию", или Совет правосудия, для принятия решения по спорам, возникшим относительно права собственности на объекты, которые были удалены на расстояние многих сотен километров.

В странах, где землетрясения сравнительно происходят гораздо реже (как, например, в Южной Европе), преобладает весьма распространенное мнение, хотя и не подкрепленное авторитетом индуктивного рассуждения, * что штиль, удушающая жара и туманный горизонт всегда являются предвестниками этого явления.

[примечание] * Даже в Италии начали замечать, что землетрясения не связаны с состоянием погоды, то есть с видом небес непосредственно перед толчком. Численные результаты Фридриха Хоффмана ("Hinterlassene Werke", bd. ii., 366-376) в точности соответствуют опыту аббатства Сцина из Палермо. Я сам несколько раз наблюдал красноватые облака в день землетрясения, а незадолго до него, 4 ноября 1799 года, я испытал два резких толчка в момент громкого раската грома. ("Отношение. История", liv. iv., глава. 10.) Туринский физик Вассалли Ауди наблюдал сильное колебание электрометра Вольты во время затажного землетрясения в Пиньероле, которое продолжалось со 2 апреля по 17 мая 1808 г.; "Journal de Physique", т. lxvii., стр. 291. Но эти признаки, представленные облаками, изменениями атмосферного электричества или затишьями, не могут рассматриваться как "обычно" или "обязательно" связанные с землетрясениями, поскольку в Кито, Перу и Чили, а также в Канаде и Италии многие землетрясения наблюдаются при чистейшем небе и при свежайшем бризе с суши и моря. Но если ни одно метеорологическое явление не указывает на грядущее землетрясение ни утром в день толчка, ни несколькими днями ранее, то влияние определенных периодов года (весеннее и осеннее равноденствия), начало сезона дождей в тропиках после продолжительной засухи и смену муссонов (согласно распространенному мнению) нельзя упускать из виду, даже несмотря на то, что генетическая связь метеорологических процессов с теми, что происходят внутри нашего земного шара, все еще окутана мраком. Численные исследования распределения землетрясений в течение года, такие как исследования Фон Хоффа, Питера Мериана и Фридриха Хоффмана, свидетельствуют об их частоте в периоды равноденствий. Удивительно, что Плиний в конце своей причудливой теории землетрясений называет все это ужасное явление подземной бурей; не столько из-за раскатистого звука, который часто сопровождает толчок, сколько потому, что силы упругости, вызывающие сотрясение из-за своего напряжения, накапливаются внутри земли, когда они отсутствуют в атмосфере! "Ventos in causa esse non dubium reor. Neque enim unquam intemiscunt terre, nisi sopito mari, coeloque adeo tranquillo, ut volatus avium non pendeant, subtracto omni spiritu qui vehit; nec unquam nisi post ventos conditos, scilicet in venas et cavernas ejus occulto afflatu. Neque aliud est in terra tremor, quam in nube tonitruum; nec hiatus aliud quam cum fulmen erumpit, incluso spiritu luctante et ad libertatem exire nitente." (Plin., ii., 79.) Зародыши почти всего, что

наблюдалось или предполагалось относительно причин землетрясений вплоть до наших дней, можно найти у Сенеки, *Nat. Quaest.*, vi., 4-31.

Ошибочность этого распространенного мнения опровергается не только моим собственным опытом, но также наблюдениями всех тех, кто много лет прожил в районах, где, как в Кумане, Кито, Перу и Чили, земля часто и сильно волнуется. Я ощущал землетрясения при чистом воздухе и свежем восточном ветре, а также во время дождя и грозы. Регулярность часовых измененийклонения магнитной стрелки и атмосферного давления оставалась неизменной между тропиками в дни, когда происходили землетрясения.*

[сноска] * Я привел доказательство того, что ход часовых колебаний барометра не изменяется ни до, ни после землетрясений, в моем "*Relat. История*", т. i, стр. 311 и 513.

Эти факты согласуются с наблюдениями, сделанными Адольфом Эрманом (в умеренной зоне, 8 марта 1829 г.) по случаю землетрясения в Иркутске, недалеко от озера Байкал. Во время сильного землетрясения в Кумане 4 ноября 1799 года я обнаружил, чтоклонение и интенсивность магнитной силы не изменились, но, к моему удивлению, наклон стрелки уменьшился примерно на 48 градусов.*

[сноска] * Гумбольдт, "*Отношение. История*", т. i., стр. 515-517.

Не было никаких оснований подозревать ошибку в расчетах, и все же во многих других землетрясениях, которые я испытал на возвышенных плато Кито и Лимы, наклон, а также другие элементы земного магнетизма всегда оставались неизменными. Хотя, в общем, процессы, происходящие внутри земли, могут и не проявляться никакими метеорологическими явлениями или каким-либо особым видом неба, напротив, не исключено, как мы вскоре увидим, что в случаях сильных землетрясений атмосфере может быть придан некоторый эффект, вследствие которого они не всегда могут действовать чисто динамическим образом.

стр. 208 Во время продолжительной дрожи земли в пьемонтских долинах Пелис и Клюссон наибольшие изменения электрического напряжения атмосферы наблюдались, когда небо было безоблачным. Интенсивность глухого шума, который обычно сопровождает землетрясение, не увеличивается в той же степени, что и сила колебаний. Я с уверенностью установил, что сильный толчок от землетрясения в Риобамбе (4 февраля 1797 г.) — одно из самых страшных явлений, зарегистрированных в физической истории нашей планеты, — не сопровождался каким-либо шумом вообще. Ужасающий шум ("эль грам руидо"), который был слышен под землей городов Кито и Ибарра, но не в Такунге и Хамбато, ближе к центру движения, произошел между восемнадцатью и двадцатью минутами "после" самой катастрофы. Во время знаменитого землетрясения в Лиме и Кальяо (28 октября 1746 г.) шум, напоминающий подземный раскат грома, был слышен в Трухильо через четверть часа после толчка и не сопровождался каким-либо сотрясением почвы. Подобным образом, спустя долгое время после сильного землетрясения в Новой Гранаде 16 ноября 1827 года, описанного Буссингоу, подземные взрывы были слышны по всей долине Каука в течение двадцати или тридцати секунд, без какого-либо движения. Природа шума также сильно варьируется: он бывает либо раскатистым, либо шуршащим, либо лязгающим, как цепи при перемещении, или похожим на гром, как, например, в городе Кито; или, наконец, чистым и звенящим, как если бы в подземных полостях ударяли по обсидиану или каким-то другим стекловидным массам. Поскольку твердые тела являются превосходными проводниками звука, который распространяется, например, в обожженной

глине в десять-двенадцать раз быстрее, чем в воздухе, подземный шум может быть слышен на большом расстоянии от места, откуда он возник. В Каракасе, на травянистых равнинах Калабосо и на берегах Рио-Апуре, впадающей в Ориноко, 30 апреля 1812 года был слышен чрезвычайно сильный шум, напоминающий гром, не сопровождавшийся землетрясением, на территории площадью 9200 квадратных миль, в то время как на расстоянии 632 миль к северо-востоку вулкан Сент-Винсент на малых Антильских островах излил обильный поток лавы. Что касается расстояния, то это было похоже на то, как если бы на севере Франции было слышно извержение Везувия. В 1744 году, во время великого извержения вулкана Котопакси, в Хонде, на реке Магдалена, были слышны подземные звуки, напоминающие пушечный выстрел. Кратер Котопахи находится не только на 18 000 футов выше Хонды, но и эти две точки разделены колоссальной горной цепью Кито, Пасто и Попаян, не менее чем многочисленными долинами и расселинами, и их разделяет 436 миль. Звук, конечно, распространялся не по воздуху, а по земле, причем на большой глубине. Во время сильного землетрясения в Новой Гранаде в феврале 1835 года подземный гром был слышен одновременно в Попаяне, Боготе, Санта-Марте и Каракасе (где он продолжался семь часов без какого-либо движения почвы), на Гаити, Ямайке и на озере Никарагуа.

Эти звуковые явления, не сопровождаемые никакими ощутимыми толчками, производят особенно глубокое впечатление даже на людей, живших в странах, где земля часто подвергалась сотрясениям. Поразительным и не имеющим аналогов примером непрерывного подземного шума, не сопровождаемого никакими следами землетрясения, является явление, известное на мексиканских возвышенных плато под названием "рев и подземный гром" ("bramidos y truenos subterrneos") в Гуанахуато.*

[сноска] * О "брамидос" Гуанахуато см. Мой "Очерк политики". sur la Nouv. Испания", т. i., стр. 303. Подземный шум, не сопровождавшийся каким-либо заметным потрясением, в глубоких шахтах и на поверхности (город Гуанахуата расположен на высоте 6830 футов над уровнем моря), был слышен не на соседних возвышенных равнинах, а только в горных частях Сьерры, от Куэста-де-лос-Агиларес, недалеко от Марфиля, к северу от Санта-Розы. Были отдельные участки Сьерра в 24-28 милях к северо-западу от Гуанаксуаты, по другую сторону Чичимекильо, недалеко от кипящего источника Сан-Хосе-де-Команджильяс, до которых звуковые волны не доходили. Чрезвычайно строгие меры были приняты магистратами крупных горных городов 14 января 1784 года, когда ужас, вызванный этими подземными раскатами грома, достиг своего апогея. "Бегство богатой семьи наказывается штрафом в размере 1000 пиастров, а бегство бедной семьи - тюремным заключением на два месяца. Ополчение вернет беглецов". Одним из наиболее примечательных моментов во всем этом деле является мнение, которое магистраты (el cabildo) лелеяли о своих собственных превосходных знаниях. В одной из их "прокламаций" я нахожу выражение: "Магистраты, в своей мудрости (en su sabiduria), сразу поймут, когда возникнет реальная опасность, и отдадут приказ к бегству; на данный момент пусть будут организованы процессии". Ужас, вызванный подземным толчком, привел к массовому голоду, поскольку это помешало ввозу зерна с равнин, где оно было в изобилии. Древние также знали, что шум иногда существует без землетрясений. — Aristot., 'Meteor.', ii., p. 802; Plin., ii., 80. Необычный шум, который был слышен с марта 1822 года по сентябрь 1824 года на далматинском острове Меледа (в шестнадцати милях от Рагузы) и на детали которого пролил много света Ш. Ш., иногда сопровождался толчками.

Этот знаменитый и богатый горный город расположен вдали от действующих вулканов. Шум начался около полуночи 9 января 1784 года и продолжался в течение месяца. Я имел возможность дать подробное описание этого происшествия на основании показаний многих свидетелей и документов муниципалитета, которыми мне было разрешено воспользоваться. С 13 по 16 января жителям казалось, что под их ногами лежат тяжелые тучи, из которых поочередно раздавались медленные раскатистые звуки и короткие, быстрые раскаты грома. Шум стихал так же постепенно, как и начался. Он был ограничен небольшим пространством и не был слышен в базальтовом районе на расстоянии нескольких миль. Почти все жители в ужасе покинули город, в котором хранилось большое количество серебряных слитков; но самые отважные и те, кто больше привык к подземному грому, вскоре вернулись, чтобы отогнать шайки разбойников, пытавшихся завладеть городскими сокровищами. Ни на поверхности земли, ни в шахтах глубиной 1600 футов не было заметно ни малейшего толчка. Подобного шума никогда прежде не было слышно на возвышенности мексиканского плоскогорья, и с тех пор там не происходило этого потрясающего явления. Таким образом, в недрах земли открываются или закрываются расщелины, через которые звуковые волны проникают к нам или препятствуют их распространению.

Активность вулканической горы, каким бы потрясающим и живописным ни было зрелище, которое она представляет нашему взору, всегда ограничена очень небольшим пространством. Совсем иначе обстоит дело с землетрясениями, которые, хотя и едва заметны глазом, тем не менее одновременно распространяют свои волны на расстояние многих тысяч миль. Великое землетрясение, разрушившее город Лиссабон 1 ноября 1755 года и последствия которого были так превосходно исследованы выдающимся философом Эммануилом Кантом, ощущалось в Альпах, на побережье Швеции, на Антильских островах, Антигуа, Барбадосе и Мартинике; на великих Канадских озерах, в Тюрингии, на равнинной местности Северной Германии и в небольших внутренних озерах на берегах Балтийского моря.*

[примечание] *[Было подсчитано, что толчок этого землетрясения распространился на территорию в 700 000 миль, или двенадцатую часть окружности земного шара. Это ужасное потрясение длилось всего пять минут: оно произошло около девяти часов утра в Праздник всех Святых, когда почти все население находилось в церквях, вследствие чего в результате падения этих зданий погибло не менее 30 000 человек. См. Добеней "О вулканах", стр. 514-517.] — Тр.

Течение отдаленных источников прерывалось - явление, сопровождающее землетрясения, которое было замечено у древних Деметрием Каллатианином. Горячие источники Топлица пересохла и вернулись обратно, затопив все вокруг, и их воды окрасились железной охрой. В Кадисе уровень моря поднялся на шестьдесят четыре фута, в то время как на Антильских островах, где прилив обычно составляет всего от двадцати шести до двадцати восьми дюймов, он внезапно поднялся выше двадцати футов, и вода стала чернильно-черной. Было подсчитано, что 1 ноября 1755 года одновременно сотряслась часть земной поверхности, в четыре раза превышающая площадь Европы. Пока нам не известно ни одного проявления силы, включая даже смертоносные изобретения нашей собственной расы, в результате которых за короткий промежуток времени в несколько минут было убито большее количество людей: шестьдесят тысяч были уничтожены на Сицилии в 1693 году, от тридцати до сорока тысяч во время землетрясения при Риобамбе в 1797 году и, вероятно, в пять раз больше в Малой Азии и Сирии при Тиберии и Юстиниане старшем, примерно в 19 и 526 годах.

Известны случаи, когда земля сотрясалась в течение многих дней подряд в цепи Анд в Южной Америке, но я знаком только со следующими случаями, когда толчки, которые ощущались почти ежечасно в течение нескольких месяцев подряд, происходили вдали от какого-либо вулкана, как, например, на восточном склоне альпийской цепи горы Сенис, в Фенестрельесе и Пиньероле, с апреля 1808 года; между Нью-Мадридом и Литтл-Прери, * к северу от Цинциннати в Соединенных Штатах Америки, в декабре 1811 года, а также через горный хребет Сенис. всю зиму 1812 года; и в Пачалике Алеппо, в августе и сентябре 1822 года.

[сноска] * Дрейк, урожденный. и государственный. Вид на Цинциннати", стр. 232-238; Митчелл, в "Трудах литературоведа и философа. Соц. из Нью-Йорка", том i, стр. 281-308. В пьемонтском графстве Пиньероль стаканы с водой, наполненные до самых краев, часами находились в непрерывном движении.

Поскольку основная масса людей редко способна придерживаться общих взглядов и, следовательно, всегда склонна приписывать великие явления местным теллурическим и атмосферным процессам, везде, где сотрясение земли продолжается в течение длительного времени, пробуждаются опасения по поводу извержения нового вулкана. В некоторых немногих случаях это опасение, безусловно, оказалось обоснованным, как, например, при внезапном возвышении вулканических островов, и как мы видим на примере возвышения вулкана Джорулло, горы, возвышающейся на 1684 фута над древним уровнем соседней равнины 29 сентября 1759 года, после девяти дней землетрясения и подземных раскатов грома.

Если бы мы могли получить информацию о повседневном состоянии всей поверхности Земли, мы, вероятно, обнаружили бы, что земля почти всегда подвергается потрясениям в какой-то точке своей поверхности и постоянно находится под влиянием реакции внутренних элементов на внешние. Частота и общая распространенность явления, которое, вероятно, зависит от повышенной температуры самых глубоких слоев расплава, объясняют его независимость от природы минеральных масс, в которых оно проявляется. Землетрясения ощущались даже в рыхлых аллювиальных слоях Голландии, как, например, в окрестностях Мидлбурга и Влиссингена 23 февраля 1828 года. Гранит и слюдяной сланец встряхивают так же, как известняк и песчаник, или в виде трахита и миндалевидного тела. Следовательно, не химическая природа составляющих, а скорее механическая структура горных пород изменяет распространение движения, волну возмущения. Там, где эта волна проходит вдоль побережья или у подножия и в направлении горной цепи, иногда отмечались перебои в определенных точках, которые проявлялись в течение многих столетий. Волнообразное движение распространяется в глубине, но никогда не ощущается в тех же точках поверхности. Перуанцы * говорят об этих неподвижных верхних слоях, что "они образуют мост".

[сноска] * По-испански они говорят: "rocas que hacen puente". С этим феноменом непроникновения через верхние пласты связан тот замечательный факт, что в начале этого столетия подземные толчки ощущались на глубоких серебряных рудниках в Мариенберге, в шахтерском округе Саксонии, в то время как на поверхности не было заметно ни малейшего следа. Шахтеры поднялись наверх в состоянии тревоги. И наоборот, рабочие в шахтах Фалуна и Персберга ничего не почувствовали от потрясений, которые в ноябре 1823 года посеяли смятение среди жителей на поверхности.

Поскольку горные цепи, по-видимому, возвышаются на трещинах, стенки впадин, возможно, благоприятствуют направлению волнений, параллельных им; однако иногда волны волнения

пересекают несколько цепей почти перпендикулярно. Таким образом, мы видим, как они одновременно прорываются через прибрежную цепь Венесуэлы и Сьерра-Париме. В Азии толчки землетрясений распространялись от Лахора и от подножия Гималаев (22 января 1832 г.) поперек цепи Индо-Чжоу до Бадакшана, верхнего Оксуса и даже до Бухары.*

[сноска] * Сэр Алекс. Бернс, "Путешествия по Бухаре", том i, стр. 18; и Ватен, "Воспоминания о штате Усбек", в "Журнале Азиатского общества Бенгалии", том iii, стр. 337.

Круги волнений, к сожалению, иногда расширяются в результате одиночного и обычно сильного землетрясения. Только после разрушения Куманы 14 декабря 1797 года толчки на южном побережье ощущались в слюдянистых породах полуострова Маникварес, расположенного напротив меловых холмов материковой части суши. Продвижение с юга на север было очень поразительным по почти непрерывным волнистостям почвы в аллювиальных долинах Миссисипи, Арканзаса и Огайо с 1811 по 1813 год. Здесь казалось, что подземные препятствия постепенно преодолеваются и что, как только путь открыт, волнообразное движение может свободно распространяться.

Хотя на первый взгляд землетрясения кажутся просто динамическими явлениями движения, мы все же обнаруживаем, исходя из хорошо подтвержденных фактов, что они не только способны поднять целый район над его древним уровнем (как, например, набережная Улла-Бунд, дельта Инда или побережье Чили в ноябре 1822 года), но мы также обнаруживаем, что во время землетрясения выбрасывались различные вещества, такие как горячая вода в Катании в 1818 году; горячий пар в Нью-Мадриде, в долине Миссисипи, в 1812 году; невосстанавливаемые газы, "Мофетты"., в результате которого пострадали стада, пасущиеся в цепи Анд; грязь, черный дым и даже пламя в Мессине в 1781 году и в Кумане 14 ноября 1797 года. Во время сильного землетрясения в Лиссабоне 1 ноября 1755 года были замечены языки пламени и столбы дыма, поднимающиеся из недавно образовавшейся трещины в скале Алвидрас, недалеко от города. Дым в этом случае становился более плотным по мере того, как подземный шум усиливался.*

[сноска] * "Philos. Transac.", том. xlix. стр. 414.

При разрушении Риобамбы в 1797 году, когда толчки не сопровождались каким-либо извержением соседнего вулкана, особая масса, называемая "Мойя", поднялась из земли многочисленными непрерывными коническими возвышенностями, состоящими целиком из углерода, кристаллов авгита и кремнистых щитов инфузорий. Извержение углекислого газа из трещин в Долине Магдалины во время землетрясения в Новой Гранаде 16 ноября 1827 года привело к удушению множества змей, крыс и других животных. Внезапные изменения погоды, такие как наступление сезона дождей в тропиках в необычное время года, иногда приводили к сильным землетрясениям в Кито и Перу. Поднимаются ли газообразные жидкости из недр земли и смешиваются ли с атмосферой? или эти метеорологические процессы являются действием атмосферного электричества, нарушенного землетрясением? В тропических регионах Америки, где иногда по десять месяцев подряд не выпадает ни капли дождя, туземцы считают повторяющиеся толчки землетрясений, которые не угрожают низким тростниковым хижинам, благоприятными предвестниками плодородия и обильных дождей.

с. 214 Интимная связь рассмотренных нами явлений все еще скрыта во мраке. Упругие жидкости вдвойне являются причиной легкого и совершенно безвредного сотрясения земной

поверхности, которое часто продолжалось несколько дней (как в 1816 году в Скалча, на Сицилии, перед вулканическим возвышением острова Джулия), а также ужасающих взрывов, сопровождаемых громким шумом. Средоточие этого разрушительного агента, средоточие движущей силы, находится далеко под поверхностью земли; но мы так же мало знаем о масштабах этой глубины, как и о химической природе этих паров, которые так сильно сжаты. На краях двух кратеров, Везувия, и возвышающейся скалы, которая выступает за великую пропасть Пичинча, недалеко от Кито, я ощущал периодические и очень регулярные толчки землетрясений, каждый раз за 20-30 секунд до извержения горящего шлака или газов. Интенсивность толчков увеличивалась пропорционально времени, прошедшему между ними, и, следовательно, продолжительности накопления паров. Этот простой факт, подтвержденный свидетельствами стольких путешественников, дает нам общее объяснение феномена, показывая, что действующие вулканы следует рассматривать как предохранительные клапаны для ближайших окрестностей. Опасность землетрясений возрастает, когда жерла вулканов закрыты и лишены свободного сообщения с атмосферой; но разрушение Лиссабона, Карачаса, Лимы, Кашмира в 1554 году* и стольких городов Калабрии, Сирии и Малой Азии показывает нам в целом, что сила толчка не самая большая по соседству с действующими вулканами.

[сноска] * О частоте землетрясений в Кашмире см. Немецкий перевод древнего "Раджатарингини" Тройера, том ii., стр. 297, и Карла Хьюгеля, "Райзен", bd. ii., с. 184.

Как замедленная деятельность вулкана воздействует на толчки земной поверхности, так и последние реагируют на вулканические явления. Открытие трещин способствует подъему конусов извержения и процессам, которые происходят в этих конусах, образуя свободное сообщение с атмосферой. Столб дыма, который в течение нескольких месяцев поднимался из вулкана Пасто в Южной Америке, внезапно исчез, когда 4 февраля 1797 года провинция Кито, расположенная на расстоянии 192 миль к югу, пострадала от сильного землетрясения Риоамба. После того, как земля некоторое время продолжала дрожать по всей Сирии, на Кикладах и на Эвбее, толчки внезапно прекратились из-за извержения потока горячей грязи на Лелантинских равнинах близ Халкии.*

[сноска] * Страбон, lib. i., стр. 100, Casaub. То, что выражение [греческие слова] означает не извергнутую грязь, а лаву, очевидно из отрывка Страбона, lib. vi., стр. 412. Сравните Уолтера в его "Abnahme der Vulkanischen Thatigkeit in Historischen Zeiten" (Об уменьшении вулканической активности в исторические времена), 1844, с. 25.

Умный географ из Амасии, которому мы обязаны сообщением об этом обстоятельстве, далее замечает: "С тех пор, как открылись кратеры Этны, открывающие проход для выхода огня, и с тех пор, как были выброшены горящие массы и вода, местность у морского побережья не подвергалась таким сильным потрясениям, как во времена, предшествовавшие отделению Сицилии от Нижней Италии, когда все сообщения с внешней поверхностью были перекрыты".

Таким образом, мы признаем в землетрясениях существование вулканической силы, которая, хотя и проявляется повсюду и столь же широко рассеяна, как внутреннее тепло нашей планеты, достигает, но редко, и то только в отдельных точках, достаточной интенсивности, чтобы проявлять явление извержений. Образование прожилок, то есть заполнение трещин кристаллическими массами, прорывающимися изнутри (в виде базальта, мелафира и зеленокаменных пород), постепенно нарушает свободное взаимодействие эластичных паров.

Это напряжение действует тремя различными способами: либо вызывая перебои в работе, либо внезапные и обратные подъемы, либо, наконец, как это впервые было замечено на большей части Швеции, вызывая изменения относительного уровня моря и суши, которые, хотя и непрерывны, заметны только через длительные промежутки времени.

Прежде чем мы оставим важные явления, которые мы рассматривали не столько в их индивидуальных характеристиках, сколько в их общих физических и геогностических связях, я хотел бы обратить внимание на глубокое и своеобразное впечатление, оставляемое в уме первым землетрясением, которое мы испытываем, даже если оно не сопровождается каким-либо подземным шумом.*

[сноска] *[Доктор Чуди в своей интересной работе "Путешествия по Перу", переведенной с немецкого Томазиной Росс, стр. 170, 1847, поразительно описывает воздействие землетрясения на туземца и на незнакомца. "Никакое знакомство с этим феноменом не может притупить это чувство. Житель Лимы, который с детства часто был свидетелем этих потрясений природы, пробуждается ото сна от толчка и выбегает из своей квартиры с криком "Мизерикордия!" Иностранец с севера Европы, который знает о землетрясениях только по описаниям, с нетерпением ждет возможности ощутить движение земли и жаждет собственными ушами услышать подземные звуки, которые он до сих пор считал сказочными. С легкомыслием относится он к предчувствию надвигающихся конвульсий и смеется над страхами туземцев; но как только его желание удовлетворяется, его охватывает ужас, и он невольно побуждается искать спасения в бегстве".] - Тр.

Это впечатление, на мой взгляд, не является результатом воспоминания о тех страшных картинах опустошения, которые рисуют нашему воображению исторические повествования прошлого, а скорее связано с внезапным раскрытием обманчивой природы врожденной веры, с помощью которой мы цеплялись за веру в неподвижность твердых частей земли. С раннего детства мы привыкли проводить различие между подвижностью воды и неподвижностью почвы, по которой мы ступаем; и это ощущение подтверждается данными наших органов чувств. Поэтому, когда мы внезапно чувствуем, что земля колеблется под нами, таинственная и естественная сила, с которой мы ранее не были знакомы, открывается нам как активное нарушение стабильности. Одно мгновение разрушает иллюзию целой жизни; наша обманчивая вера в покой природы исчезает, и мы чувствуем себя как бы перенесенными в царство неизвестных разрушительных сил. Каждый звук — малейшее движение в воздухе — привлекает наше внимание, и мы больше не доверяем почве, на которой стоим. Животные, особенно собаки и свиньи, испытывают такое же тревожное беспокойство; и даже крокодилы Ориноко, которые в другое время так же безмолвны, как наши маленькие ящерицы, покидают дрожащее русло реки и с громкими криками убегают в окрестные леса.

Человеку землетрясение внушает идею о какой-то всеобщей и неограниченной опасности. Мы можем убегать из кратера вулкана во время активного извержения или из жилища, которому угрожает разрушение из-за приближения потока лавы; но во время землетрясения, куда бы мы ни устремились, нам все равно кажется, что мы наступили на самый центр разрушения. Это состояние ума длится недолго, хотя оно берет свое начало в самых глубоких уголках нашей натуры; и когда серия слабых потрясений следует одно за другим, жители страны вскоре теряют всякий след страха. На побережьях Перу, где дождь и град неизвестны не меньше, чем раскаты

грома и вспышки молний, эти светящиеся взрывы атмосферы заменяются подземными шумами, которые сопровождают землетрясения.*

[сноска] *["Вдоль всего побережья Перу атмосфера почти равномерно находится в состоянии покоя. Его не освещают вспышки молний и не тревожат раскаты грома; ни проливные дожди, ни свирепые ураганы не уничтожают плоды на полях, а вместе с ними и надежды земледельца. Но мягкость наземных стихий ужасающим образом уравнивается их подземной яростью. В Лиме часто происходят землетрясения, и несколько раз город превращался в груды руин. В среднем за год можно рассчитывать на сорок пять потрясений. Большинство из них приходится на позднюю часть октября, в ноябре, декабре, январе, мае и июне. Опыт дает основания ожидать повторения двух разрушительных землетрясений за столетие. Период между ними составляет от сорока до шестидесяти лет. Самые значительные катастрофы, произошедшие в Лиме с тех пор, как европейцы посетили западное побережье Южной Америки, произошли за эти годы 1586, 1630, 1687, 1713, 1746, 1806. Есть основания опасаться, что в течение нескольких лет этот город может стать жертвой еще одного подобного посещения".] — Тр.

Давняя привычка и весьма распространенное мнение о том, что опасных толчков следует опасаться лишь два-три раза в течение столетия, заставляют Лиму относиться к слабым колебаниям почвы с едва ли большим вниманием, чем к грозе с градом в умеренном поясе.

Таким образом, получив общее представление о деятельности — так сказать, внутренней жизни — Земли в отношении ее внутреннего тепла, электромагнитного напряжения, излучения света на полюсах и нерегулярно повторяющихся явлений движения, мы теперь перейдем к рассмотрению материальных продуктов, химических изменений на поверхности Земли и состава атмосферы, которые все зависят от жизнедеятельности планеты. Мы видим, как из земли выделяются пар и газообразная углекислота, почти всегда без примеси азота; * газообразный карбюраторный водород, который использовался в китайской провинции Цзечуань ** в течение нескольких тысяч лет, а недавно в деревне Фредония в штате Нью-Йорк, Соединенные Штаты, для приготовления пищи и освещения; газообразный сероводород и сернистые пары; и, реже, *** сернистая и соляная кислоты.***

[footnote] * Bischof's comprehensive work, 'Wärmelchere des inneren Erdkörpers'.

[примечание] ** Об артезианских огненных источниках (Хо-цин) в Китае и древнем использовании переносного газа (в бамбуковых тростях) в городе Хиунг-тше см. Клапрота в моем "Центральном Азии", т. iii., стр. 519-530.

[сноска] *** Буссингот ("Анналы Химии", т. ii, стр. 181) не наблюдал выделения соляной кислоты из вулканов Новой Гранады, в то время как Монтичелли обнаружил ее в огромных количествах при извержении Везувия в 1813 году.

[примечание] ****[Из газообразных соединений серы одно, сернистая кислота, по-видимому, преобладает главным образом в вулканах, обладающих определенной степенью активности, в то время как другое, сероводород, чаще всего встречается среди вулканов, находящихся в спящем состоянии. Возникновение обильных выделений серной кислоты, которые до сих пор наблюдались главным образом в потухших вулканах, как, например, в ручье, вытекающем из ручья Пураче, между Боготой и Кито, из потухших вулканов на Яве, удовлетворительно объяснено в недавней статье М. Дюма "Анналы Химии", декабрь 1846 г. Он показывает, что когда сероводород при температуре выше 100 градусов по Фаренгейту, а еще лучше при

температуре около 190 градусов, вступает в контакт с определенными пористыми телами, запускается каталитическое действие, в результате которого образуются вода, серная кислота и сера. Отсюда, вероятно, обширные залежи серы, связанные с сульфатами извести и стронция, которые встречаются в западных частях Сицилии.] — Тр.

Такие излияния из трещин земли происходят не только в районах все еще горящих или давно потухших вулканов, но они также могут время от времени наблюдаться в районах, где ни трахит, ни какие-либо другие вулканические породы не выходят на поверхность земли. В цепи Киндиу я видел, как сера отложилась в слюдяном сланце из теплых сернистых паров на высоте 6832 футов * над уровнем моря, в то время как та же порода породы, которая ранее считалась примитивной, содержит в Серро-Куэльо, недалеко от Тишана, к югу от Кито, огромное месторождение серы, заключенное в чистом кварце.

[сноска] * Гумбольдт, "Recueil d'Observ. Astronomiques", t. i., p. 311 ('Nivellement Barometrique de la Cordillere des Andes', No. 206).

Выдохи углекислоты ("мофетты") даже в наши дни считаются наиболее важными из всех газообразных эманаций с точки зрения их количества и количества выделяющегося вещества. Мы видим, что в Германии, в глубоких долинах Эйфеля, в окрестностях озера Лаах,* в похожей на кратер долине Вер и в Западной Чехии, выбросы углекислого газа проявляются как последние проявления вулканической активности в очагах более раннего мира или вблизи них.

[сноска] *[Озеро Лаах в районе Эйфеля представляет собой водное пространство длиной в две мили в окружности. Густой растительный покров по бокам его кратероподобной впадины затрудняет определение природы нижележащей породы, но, вероятно, она состоит из черной ячеистой авгитовой лавы. Стенки кратера представляют собой многочисленные рыхлые массы, которые, по-видимому, были выброшены и состоят из стекловидного полевого шпата, ледяного шпата, содалита, хауина, шпинеллана и лейцита. Сходство между этими продуктами и массами, ранее выброшенными из Везувия, весьма примечательно. (Добени "О вулканах", стр. 81.) Доктор Хибберт считает, что озеро Лаах образовалось в первую очередь в результате трещины, вызванной охлаждением коры земли, которая впоследствии расширилась в круглую полость под действием расширяющей силы упругих паров. См. "Историю потухших вулканов бассейна Нойвида", 1832.] — Тр.

В те более ранние периоды, когда существовала более высокая земная температура и когда большое количество трещин все еще оставалось незаполненным, описанные нами процессы действовали более мощно, и углекислота и горячий пар смешивались в атмосфере в больших количествах, откуда следует, как остроумно показал Адольф Бронгиар*, что примитивный растительный мир, должно быть, демонстрировал почти везде и независимо от географического положения самое роскошное изобилие и наиболее полное развитие организмов.

[сноска] * Адольф Бронгиар, в "Анналах естественных наук", т. xv, стр. 225.

В этих постоянно теплых и влажных слоях атмосферы, насыщенных углекислотой, растительность должна была достичь определенной степени жизнедеятельности и получать избыток питательных веществ, необходимых для получения материалов для образования пластов бурого угля, составляющих неисчерпаемые ресурсы, на которых основаны физическая мощь и процветание наций. Такие массы распространены в бассейнах в определенных частях

Европы, встречаясь в больших количествах на Британских островах, в Бельгии, во Франции, в провинциях Нижний Рейн и в Верхней Силезии. В тот же первобытный период всеобщей вулканической активности из земли должны были также вырваться те огромные количества углерода, которые содержатся в известняковых породах и которые, будучи отделены от кислорода и преобразованы в твердую форму, составляли бы примерно восьмую часть абсолютной массы этих горных массивов.*

[сноска] * Бишоф, указ. соч., с. 324, Anm. 2.

Та часть углерода, которая не была поглощена щелочноземельными элементами, но оставалась смешанной с атмосферой в виде угольной кислоты, постепенно поглощалась растительностью на ранних стадиях процессов растительной жизни, сохранила лишь то небольшое количество, которым она обладает сейчас, и которая не вредна для сернистых паров, вызвавших уничтожение видов моллюсков и рыб, населявших внутренние воды древнего мира, и послуживших толчком к образованию искривленных пластов гипса, которые, несомненно, часто подвергались землетрясениям.

Газообразные и жидкие флюиды, грязь и расплавленный грунт, выбрасываемые из кратеров вулканов, которые сами по себе являются лишь разновидностью "прерывистых источников", поднимаются из земли при точно аналогичных физических условиях.*

[сноска] * Гумбольдт, "Центральная роль", т. i., стр. 43.

Все эти вещества обязаны своей температуре и химическому характеру месту своего происхождения. "Средняя" температура водных источников ниже, чем температура воздуха в точке, откуда они вытекают, если вода течет с высоты; но их тепло увеличивается с глубиной слоев, с которыми они соприкасаются в месте своего возникновения. Мы уже говорили о числовом законе, регулирующем это увеличение. Смешение вод, поступающих с высоты горы, с теми, которые берут начало из глубин земли, затрудняет определение положения "изогеотермических линий" * (линий равной внутренней земной температуры, когда это определение должно быть сделано по температуре текущих источников).

[сноска] * По теории изогеотермических (хтонизотермических) линий обратитесь к гениальным работам Купффера в Pogg, "Annalen", bd xv., с. 184, и bd xxxii., с. 270, в "Путешествии по кораблю", с. 382-298, и в "Эдинбургском научном журнале", Новая серия, том iv., с. 355. Смотри также, Камц, "Лерб. der Meteor.", bd. ii., с. 217; и о восхождении к хтонизотермическим линиям в горных районах, Бишоф, с. 174-198.

Таков, во всяком случае, результат, к которому я пришел на основе моих собственных наблюдений и наблюдений моих попутчиков по Северной Азии. Температура источников, которая стала предметом таких непрерывных физических исследований в течение последних полувека, зависит, как и высота линии вечных снегов, от очень многих одновременных и глубоко вовлеченных причин. Это зависит от температуры слоя, в котором они возникают, от удельной теплоемкости почвы, а также от количества и температуры метеоритной воды, * которая сама по себе отличается от температуры нижних слоев атмосферы, в зависимости от различных способов ее происхождения в виде дождя, снега или града.**

[сноска] * Леоп. В. Буч, в Pogg., "Annalen", bd. xii., с. 405.

[примечание] ** О температуре капель дождя в Кумане, которая упала до 72 градусов, когда температура воздуха незадолго до этого составляла 86 градусов и 88 градусов, а во время дождя опустилась до 74 градусов, см. Мою статью. История", т. ii, стр. 22. Капли дождя, падая, изменяют нормальную температуру, которой они обладали изначально, которая зависит от высоты облаков, из которых они упали, и от нагрева их верхней поверхности солнечными лучами. Капли дождя при их первом появлении имеют более высокую температуру, чем окружающая среда в верхних слоях нашей атмосферы, вследствие высвобождения их скрытого тепла; и их температура продолжает повышаться, поскольку при падении через нижние и более теплые слои на них осаждаются пар, и они, таким образом, увеличиваются в размере (Бишоф, "Теплое управление внутренними силами", с. 73); но это дополнительное нагревание компенсируется испарением. Охлаждение воздуха дождем (исключая вопрос о том, что, вероятно, относится к электрическому процессу при грозах) осуществляется каплями, которые сами по себе имеют более низкую температуру вследствие холодной обстановки, в которой они образовались, и уносят с собой часть более холодного воздуха, находящегося выше, и которые, наконец, увлажняя землю, вызывают испарение. Охлаждение воздуха дождем (исключая вопрос о том, что, вероятно, относится к электрическому процессу при грозах) осуществляется каплями, которые сами по себе имеют более низкую температуру вследствие холодной обстановки, в которой они образовались, и приносят с собой часть более холодного воздуха, находящегося выше, и которые, в конце концов, увлажняя почву, вызывают испарение. Таковы обычные соотношения явления. Когда, как это иногда случается, капли дождя теплее, чем нижние слои атмосферы (Гумбольдт, Отв. История", т. iii, стр. 513), причину, вероятно, следует искать в более высоких более теплых течениях или в более высокой температуре широко растянутых и не очень плотных облаков под действием солнечных лучей. Более того, как явление дополнительных радуг, которые объясняются интерференцией света, связано с первоначальным и увеличивающимся размером падающих капель, и как оптическое явление, если мы знаем, как его точно наблюдать, может просветить нас относительно метеорологического процесса в зависимости от разнообразия зон, с большим талантом и изобретательностью показал Араго в "Ежегоднике" за 1836 год, стр. 300.

Холодные источники могут указывать на среднюю температуру атмосферы только тогда, когда они не смешаны с водами, поднимающимися с больших глубин или спускающимися со значительных горных возвышенностей, и когда они прошли долгий путь на глубине от поверхности земли, равной в наших широтах 40 или 60 футам, а согласно Буссингоу, примерно одному футу в равноденственных областях. * это глубины, на которых начинается постоянство температуры в умеренных и жарких зонах, то есть глубины, на которых хорарные, суточные и ежемесячные изменения температуры в атмосфере перестают восприниматься.

[примечание] * Глубокие исследования Буссингоа полностью убеждают меня в том, что в тропиках температура почвы на очень небольшой глубине точно соответствует средней температуре воздуха. Следующих примеров достаточно, чтобы проиллюстрировать этот факт:

Температура станций на Средней высоте, в пределах 1 французского фута, температура Английского Тропика [1,006 от высоты футов, над зонами. Английская нога] воздух. уровень ниже уровня моря. поверхность Земли.

Guayaquil 78.8 78.1 0
Anserma Nuevo 74.6 74.8 3444
Zupia 70.7 70.7 4018
Popayan 64.7 65.6 5929
Quito 59.9 59.9 9559

Сомнения относительно температуры земли в тропиках, причиной которых, вероятно, в какой-то степени являюсь я, вызваны моими наблюдениями в пещере Карипе (Куэва-дель-Гуачаро), Отн. История", т. iii, стр. 191-196), разрешаются тем соображением, что я сравнил предполагаемую среднюю температуру воздуха монастыря Карипе, 65,3 градуса, не с температурой воздуха пещеры, 65,6 градуса, а с температурой подземного потока, 62,3 градуса, хотя я наблюдал ('Отн. История", т. iii, стр. 146 и 195), что горная вода с большой высоты, вероятно, могла смешиваться с водой пещеры.

Горячие источники берут начало в самых разных породах. Самые горячие постоянные источники, которые до сих пор наблюдались, находятся, как подтверждают мои собственные исследования, на расстоянии от всех вулканов. Здесь я обращаюсь к заметке в моем дневнике об Агуас Кальентес де лас Тринчерас в Южной Америке, между Порто Кабельо и Нуэва Валенсией, и об Агуас де Команхильяс на мексиканской территории, недалеко от Гуанахуато; температура первого из них, образовавшегося из гранита, составляла 194,5 градусов; второго, образовавшегося из базальта, - 205,5 градусов. Глубина источника, из которого вытекала вода с такой температурой, судя по тому, что мы знаем о законе увеличения тепла в недрах земли, составляла, вероятно, 7140 футов, или более двух миль. Если причиной возникновения термальных источников, как и действующих вулканов, является распространяющееся по всей земле тепло, то горные породы могут оказывать влияние только за счет различной теплоемкости и своей проводящей способности. Самые горячие из всех постоянных источников (между 203 и 209 градусами) также в высшей степени чисты и содержат в растворе наименьшее количество минеральных веществ. В целом их температура, по-видимому, менее постоянна, чем у источников между 122 и 165 градусами, которые, по крайней мере в Европе, самым замечательным образом сохраняли "неизменность тепла и минерального состава" в течение последних пятидесяти или шестидесяти лет, периода, в течение которого термометрические измерения и химические анализы применялись с возрастающей точностью. Буссингоу обнаружил в 1823 году, что температура термальных источников Лас-Тричерас поднялась на 12 градусов за двадцать три года, прошедших со времени моего путешествия в 1800 году.*

[сноска] * Буссингот в "Анналах Химии", т. ii, стр. 181. Высота источника Шо-Эг в Оверни составляет всего 176 градусов. Следует также отметить, что в то время как Агуас Кальентес-де-лас-Тринчерас, к югу от Порто-Кабельо (Венесуэла), берущий начало в гранитной расщелине в правильных слоях и далеко не во всех вулканах, имеет температуру 206,6 градусов, все источники, которые берут начало в окрестностях все еще действующих вулканов (Пасто, Котопакси и Тунгурагуа), имеют температуру всего 97-130 градусов.

Таким образом, этот спокойно текущий источник сейчас почти на 12 градусов горячее, чем периодически бьющие фонтаны Гейзера и Строкра, температуру которых недавно самым тщательным образом определил Круг из Нидды. Очень ярким доказательством происхождения

горячих источников в результате погружения холодной метеоритной воды в землю и ее контакта с вулканическим очагом является вулкан Джорулла в Мексике, который был неизвестен до моего путешествия в Америку. Когда в сентябре 1759 года Джорулло внезапно поднялся в гору на 1183 фута над уровнем окружающей равнины, две небольшие реки, Рио-де-Куитимба и Рио-де-Сан-Педро, исчезли, а некоторое время спустя во время сильных толчков землетрясения снова вырвались наружу в виде горячих источников, температура которых, как я обнаружил в 1803 году, составляла 186,4 градуса.

Источники в Греции, очевидно, до сих пор текут в тех же местах, что и во времена эллинской древности. Источник Эразинос, расположенный в двух часах пути к югу от Аргоса, на склоне Хаона, упоминается Геродотом. В Дельфах мы до сих пор видим Кассотис (ныне источники Святого Николая), берущий начало к югу от Леша и текущий под Храмом Аполлона; Касталию у подножия Федриад; Пирену близ Акрокоринфа; и горячие купальни Эдипса на Эвбее, в которых омывался Сулла во время Митридатовой войны.*

[примечание] * Кассотис (источник Святого Николая) и Касталия в Федриадах упоминаются у Павсания, х., 24, 25 и х., 8, 9; Пирена (Акрокоринф) у Страбона, стр. 379; источник Эразинос на горе Хаон, к югу от Аргоса, у Ирода, vi., 67, и Павсания, ii., 24, 7; источники Эдипса на Эвбее, некоторые из которых имеют температуру 88 градусов, в то время как у других она колеблется от 144 до 167 градусов, у Страбона, стр. 60 и 447, и у Атеней, ii., 3, 73; горячие источники Фермопил, у подножия Эты, с температурой 149 градусов. Все из рукописных заметок профессора Курциуса, ученого товарища Отфрида Мюллера.

Я с удовольствием обращаюсь к этим фактам, поскольку они показывают нам, что даже в стране, подверженной частым и сильным толчкам землетрясений, внутренние районы нашей планеты на протяжении более 2000 лет сохраняли свою древнюю конфигурацию относительно хода открытых трещин, которые открывают проход для этих вод. "Фонтан жайлиссант" в Лиллере, в департаменте Па-де-Кале, который был пробурен еще в 1126 году, до сих пор поднимается на ту же высоту и дает то же количество воды; и в качестве другого примера я могу упомянуть, что замечательный географ караманского побережья капитан Бофор видел в районе Фазелиса то же самое пламя, подпитываемое выбросами горячего газа, которое Плиний описал как пламя Ликийской химеры.*

[примечание] (Плиний, ii., 106; Сенека, "Послание", 79, 3, изд. Рукопф (Бофорт, "Обзор побережья Карамании", 1820, ст. Янар, близ Делкташа, древний Фазелис, стр. 24). См. также Ктесий, "Фрагмент", глава 10, стр. 250, изд. Bahr; Strabo, lib. xiv., p. 666, Casaub. ["Недалеко от Деликташа, на склоне горы, находится вечный огонь, описанный капитаном Бофортом. Путешественники нашли его таким же ярким, как всегда, и даже несколько увеличенным; потому что, помимо большого пламени в углу руин, описанных Бофортом, были небольшие струи, выходящие из расщелин в стенках похожей на кратер полости глубиной пять или шесть футов. На дне был неглубокий бассейн с сернистой и мутной водой, который турки считали лучшим средством от всех кожных заболеваний. Сажа, осевшая от пламени, считалась эффективным средством от воспаленных век и ценилась как краска для бровей"]. Посмотрите в высшей степени интересную и точную работу лейтенанта "Путешествия по Ликий". Спратт и профессор Э. Форбс.] — Тр.

Сделанное Араго в 1821 году наблюдение о том, что самые глубокие артезианские скважины самые теплые, * пролило яркий свет на происхождение термальных источников и на установление закона, согласно которому земное тепло увеличивается с увеличением глубины.

[сноска] * Араго в "Ежегоднике за 1835 год", стр. 234.

Примечательный факт, на который обратили внимание совсем недавно, заключается в том, что в конце III века святой Патриций, * вероятно, епископ Пертузы, пришел к очень правильным взглядам на феномен горячих источников в Карфагене.

[сноска] * "Акт Святого Патриция", стр. 555, изд. Руинарт, т. ii., стр. 385, Мазочи. Дюро де ла Малль был первым, кто обратил внимание на этот замечательный отрывок в "Исследованиях топографии Карфагена", 1835, стр. 276. (См. также Сенеку, "Нац. Quaest.", iii., 24.)

Когда его спросили, что стало причиной того, что из земли вырвалась кипящая вода, он ответил: "Огонь питается в облаках и во внутренних слоях земли, как Этна и другие горы близ Неаполя, возможно, научат вас. Подземные воды поднимаются как бы через сифоны. Причина появления горячих источников такова: воды, более удаленные от подземного огня, более холодные, в то время как те, что поднимаются ближе к огню, нагреваются им и приносят с собой на поверхность, где мы обитаем, невыносимую жару".

Поскольку землетрясения часто сопровождаются извержениями воды и паров, мы распознаем в "Сальсах" * небольших грязевых вулканов переход от изменяющихся явлений, представленных этими извержениями пара и термальными источниками, к более мощной и ужасной активности потоков лавы, стекающих с вулканических гор.

[примечание] *[Настоящие вулканы, как мы видели, выделяют сероводород и соляную кислоту, поднимают участки суши и пропускают потоки расплавленных полевошпатовых материалов; соленые, напротив, выделяют мало что, кроме карбюраторного водорода, вместе с битумом и другими продуктами перегонки угля, и не изливают никаких других потоков, кроме грязи или глинистых материалов, смешанных с водой. Добени, соч., стр. 540.] — Тр.

Если мы рассматриваем эти горы как источники расплавленных земель, образующих вулканические породы, мы должны помнить, что термальные воды, пропитанные углекислотой и сернистыми газами, постоянно образуют горизонтально расположенные пласты известняка (травертина) или конические возвышенности, как в Северной Африке (в Альберии) и в Баньосе Каксамарка, на западном склоне Перуанских Кордильер. Травертин Земли Ван Димена (недалеко от города Хобарт) содержит, по словам Чарльза Дарвина, остатки растительности, которой больше не существует. Лава и травертин, которые постоянно формируются на наших глазах, представляют нам две крайности геогностических отношений.

"Сальсы" заслуживают большего внимания, чем им до сих пор уделяли специалисты по геогнозии. Их величие было упущено из виду из-за двух условий, которым они подвержены; обычно описывается только более мирное состояние, в котором они могут сохраняться веками; однако их возникновение сопровождается землетрясениями, подземными раскатами грома, подъемом целой местности и сильными кратковременными выбросами пламени. Когда 27 ноября 1827 года на полуострове Абшерон, на берегу Каспийского моря, к востоку от Баку, начал формироваться грязевой вулкан Джокмали, пламя в течение трех часов поднималось на необычайную высоту, в то время как в течение следующих двадцати часов оно едва ли

поднималось на три фута над кратером, из которого выбрасывалась грязь. Недалеко от села Бакличлы, к западу от Баку, пламя поднялось так высоко, что его было видно на расстоянии двадцати четырех миль. Огромные массы камня были вырваны и разбросаны вокруг. Похожие массы можно увидеть вокруг ныне бездействующего грязевого вулкана Монте-Зибло, недалеко от Сассуоло, на севере Италии. Вторичное состояние покоя поддерживалось на протяжении более пятнадцати столетий в грязевых вулканах Гиргенти, "Макалуби", на Сицилии, которые были описаны древними. Эти заросли состоят из множества смежных конических холмов высотой от восьми до десяти и даже тридцати футов, которые могут варьироваться как по высоте, так и по форме. Потоки глинистой грязи, сопровождаемые периодическим выделением газа, вытекают из небольших бассейнов на вершинах, которые заполнены водой; грязь, хотя обычно холодная, иногда имеет высокую температуру, как в Дамаке, в провинции Самаранг, на острове Ява. Газы, выделяющиеся с громким шумом, различаются по своей природе, состоящей, например, из водорода, смешанного с бензином, или из углекислоты, или, как показали мы с Парротом (на полуострове Тамань и в Вулканситос-де-Турбако в Южной Америке), из почти чистого азота.*

[сноска] * Гумбольдт, *отн. Hist.*, t. iii., p. 562-567; *'Asie Centrale'*, t. i., p. 43; t. ii., p. 505-515; *'Vues des Cordilleres'*, pl. xli. Относительно "Макалуби", "опрокинутого" или "перевернутого", от слова "Халаба"), и о "Земле, извергающей жидкую землю", см. Солин, глава 5: "то же самое, что Агригентинус, извергающий лимосы, которые рассеяны, и у него достаточный фонтан в венах, который находится в подчинении, и это на Сицилии, часть одиночного дефицита, Вечное отторжение земли".

Грязевые вулканы после первого сильного огненного взрыва, который, возможно, не является в равной степени общим для всех, представляют зрителю картину непрерывной, но слабой активности внутри нашей планеты. Сообщение с глубокими слоями, в которых преобладает высокая температура, вскоре прекращается, и холодность грязевых выбросов солей, по-видимому, указывает на то, что очаг явления не может быть далеко удален от поверхности в их обычном состоянии. Реакция внутренних слоев земли на ее внешнюю поверхность проявляется с совершенно иной силой в настоящих вулканах или магматических горах, в точках земли, в которых проявляется постоянная или, по крайней мере, постоянно возобновляющаяся связь с вулканической силой. Здесь мы должны тщательно различать более или менее интенсивно развитые вулканические явления, как, например, землетрясения, термальные, водные и газообразные источники, грязевые вулканы и появление колоколообразных или куполообразных трахитовых пород без отверстий; раскрытие этих пород или приподнятых слоев базальта в виде возвышающихся кратеров; и, наконец, возвышение постоянного вулкана в возвышающемся кратере или среди "обломков" его более раннего образования. В разные периоды и с разной степенью активности и силы постоянные вулканы выбрасывают пары кислот, светящиеся отложения шлака или, когда сопротивление может быть преодолено, узкие ленточные потоки расплавленной земли. Упругие пары иногда поднимают либо отдельные участки земной коры в куполообразные нераскрытые массы полевошпатового трахита и долерита (как в Пюи-де-Дом и Чимборасо) в результате какого-либо крупного или локального проявления силы в недрах нашей планеты, либо поднятые слои прорываются и изгибаются таким образом, что образуют крутой скальный выступ на противоположной внутренней стороне, который затем образует возвышающийся кратер. Если этот скалистый выступ был поднят со дна моря, что происходит далеко не всегда, это определяет весь облик и форму острова. Таким

образом возникла круглая форма Пальмы, которая была с такой замечательной точностью описана Леопольдом фон Бухом, и Нисироса* в Эгейском море.

[сноска] * Смотрите интересную маленькую карту острова Нисирос в книге Ройзе "Райзен ауф ден Грихисхен Инселн", bd. ii., 1843, с. 69.

Иногда половина кольцевого выступа была разрушена, и в бухте, образовавшейся в результате вторжения моря, кораллины построили свои ячеистые жилища. Даже на континентах возвышающиеся кратеры часто заполнены водой и своеобразным образом подчеркивают характер ландшафта. Их происхождение не связано с каким-либо определенным видом горных пород: они образуются в базальте, трахите, лейцитовом порфире (сомма) или в долеритовых смесях авгита и лабрадорита; отсюда различная природа и внешняя конформация этих вкраплений кратеров. В таких кратерах не наблюдается никаких явлений извержения, поскольку они не открывают постоянного канала связи с внутренними районами, и лишь изредка мы встречаем следы вулканической активности либо по соседству, либо внутри этих кратеров. Сила, способная произвести столь важное действие, должно быть, долго накапливалась внутри страны, прежде чем смогла преодолеть сопротивление давящей на нее массы; иногда, например, при возникновении новых островов, она поднимает зернистые породы и конгломерированные массы (слои туфа, заполненные морскими растениями) над поверхностью моря. Сжатые пары выходят через кратер возвышения, но большая масса вскоре падает обратно и закрывает отверстие, которое было образовано только этими проявлениями силы. Следовательно, ни один вулкан не может образоваться.*

[сноска] * Леопольд фон Бух, "Физ. Beschreibung der Canarischen Inseln", s. 326; and his Memoir 'uber Erhebungsgratere und Vulcane', in Poggend., 'Annal.', bd. xxxvii., s. 169. В своих замечаниях об отделении Сицилии от Калабрии Штрбо дает превосходное описание двух способов образования островов: "Некоторые острова", - замечает он (lib. vi., стр. 258, изд. Casaub.), "являются фрагментами континента, другие возникли из моря, как, как известно, происходит даже в настоящее время; ибо острова великого океана, лежащие далеко от основной суши, вероятно, были подняты из его глубин, в то время как, с другой стороны, те, что вблизи мысов, кажутся (согласно разуму) отделенными от континента".

Вулкан, правильно называемый так, существует только там, где установлена постоянная связь между внутренними слоями земли и атмосферой, и тогда реакция внутренних слоев на поверхность продолжается в течение длительных периодов времени. Он может прерываться на столетия, как в случае с взрывом Везувия,* а затем проявиться с новой активностью.

[сноска] * Ocre Fisove (гора Везувий) на умбрийском языке. (Lassen 'Deutung der Eugubinischen Tafeln in Rhein. Музей', 1832, с. 387.) Слово "охра", скорее всего, является подлинно умбрийским и, согласно Фесту, означает "гора". Этна была бы пылающей и сияющей горой, если Восс прав, утверждая, что [греческое произведение] является эллинским звуком и связано со [словом Жадности] и [греческим словом]; но умный писатель Парти сомневается в этом эллинском происхождении по этимологическим соображениям, а также потому, что этна ни в коем случае не рассматривалась как светящийся маяк для кораблей или странников, точно так же, как вечно страдающий Стромболи (Стронгил), на которого Гомер, кажется, ссылается в "Одиссее" (xii., 68, 202 и 219), и его географическое положение было определено не так хорошо. Я подозреваю, что этна было бы признано сицилийским словом, если бы у нас были какие-либо фрагментарные материалы для ссылки. Согласно Диодору (v., 6), сикани, или аборигены, предшествовавшие

сицилийцам, были вынуждены переселиться в западную часть острова в результате последовательных извержений, растянувшихся на многие годы. Самое древнее из известных извержений вулкана Этна - это то, которое упоминается Пиндаром и Шилом как произошедшее при Гиероне, во второй год 75-й Олимпиады. Вполне вероятно, что Гесиод знал о разрушительных извержениях Этны еще до периода греческой иммиграции. Однако есть некоторые сомнения относительно произведения [греческое слово] в тексте Гесиода, предмета, в который я более подробно вошел в другом месте. (Humboldt, 'Examen Crit. de le Geogr.', t. i., p. 168.)

Во времена Нерона люди были склонны причислять Этну к вулканическим горам, которые постепенно исчезали, * а впоследствии Элиан ** даже утверждал, что моряки больше не могли видеть опускающуюся вершину горы с такого большого расстояния в море.

[сноска] *Seaeca. 'Epist.', 79.

[сноска] ** Элиан, "Var. История", viii., 11.

Там, где эти свидетельства — я бы даже сказал, эти старые строительные леса извержения — все еще существуют, вулкан поднимается из возвышающегося кратера, в то время как высокая скалистая стена окружает, подобно амфитеатру, изолированную коническую гору и образует вокруг нее своего рода понижение высоко поднятых слоев p 228. Иногда от этого ограждения не видно и следа, и вулкан, который не всегда имеет коническую форму, поднимается сразу с соседнего плато в вытянутой форме, как в случае с Пичинча,* у подножия которого лежит город Кито.

[примечание] *[Эта гора содержит два воронкообразных кратера, по-видимому, образовавшихся в результате двух серий извержений: западный, почти круглый, и имеющий в центре конус извержения, от вершины и по бокам которого отходят не менее семидесяти жерл, некоторые из которых действующие, другие потухшие. Вполне вероятно, что большее количество вентиляционных отверстий было создано в более ранние исторические периоды. Кобни, указ. соч., стр. 488.] — Тр.

Как природа горных пород или смесь (группировка) простых минералов в гранит, гнейс и слюдяной сланец или трахит, базальт и долорит не зависят от существующих климатических условий и одинаковы в самых различных широтах земли, так и в неорганической природе повсюду мы обнаруживаем, что одни и те же законы конфигурации регулируют взаимное наложение слоев земной коры, заставляют их проникать друг в друга в виде жил и поднимать их под действием сил упругости. Это постоянное повторение одних и тех же явлений наиболее ярко проявляется в вулканах. Когда моряк среди островов какого-нибудь далекого архипелага больше не ориентируется по свету тех же звезд, с которыми он был знаком в своих родных широтах, и видит себя в окружении пальм и других форм экзотической растительности, он все еще может проследить, отраженные в индивидуальных особенностях ландшафта, формы Везувия, остроконечных вершин Оверни, возвышенных кратеров на Канарских и Азорских островах или трещин от извержения вулкана в Исландии. Взгляд на спутник нашей планеты придаст более широкое обобщение этой аналогии конфигурации. с помощью карт, составленных в соответствии с наблюдениями, сделанными в большие телескопы, мы можем распознать на Луне, где отсутствуют и вода, и воздух, обширные возвышенные кратеры, окружающие конические горы или поддерживающие их, что дает неопровержимые

доказательства эффектов, вызванных реакцией внутренних слоев на поверхность, которым способствует влияние более слабой силы притяжения.

Хотя воканосы справедливо называются на многих языках "горами, испускающими огонь", горы такого рода образовались не в результате постепенного накопления выбрасываемых потоков лавы, а их происхождение, скорее, является общим следствием внезапного подъема мягких масс трахита или лабрадоритового авгита. Величина подъемной силы проявляется в высоте вулкана, которая варьируется от незначительной высоты холма (как вулкан Козима, один из японских Курильских островов) до конуса высотой более 19 000 футов. Мне показалось, что соотношение высот оказывает большое влияние на возникновение извержений, которые чаще происходят на низких вулканах, чем на возвышенностях. Я мог бы привести в пример серию, представленную следующими горами: Стромболи высотой 2318 футов; Гуакамайо в провинции Кихос, откуда взрывы слышны почти ежедневно (я сам часто слышал их в Чилло, недалеко от Кито, на расстоянии восьмидесяти восьми миль); Везувий высотой 3876 футов; Этна высотой 10871 фут; пик Тенерифе высотой 12 175 футов; и Котопакси высотой 19 069 футов. Если очаг этих вулканов находится на равной глубине под поверхностью, должно потребоваться большее усилие, когда расплавленные массы должны быть подняты на высоту, в шесть или восемь раз превышающую высоту более низких возвышенностей. В то время как вулкан Стромболи (Стронгил) был непрерывно активен со времен Гомера и служил маяком для моряков в Тирренском море, более высокие вулканы характеризовались длительными периодами затишья. Таким образом, мы видим, что между извержениями большинства колоссов, венчающих вершины Кордильер Анд, часто проходит целое столетие. Там, где мы встречаемся с исключениями из этого закона, на которые я давно обратил внимание, они должны зависеть от того обстоятельства, что связи между вулканическими очагами и кратерами извержения не могут рассматриваться как одинаково постоянные в случае всех вулканов. Канал связи может быть закрыт на время в случае с низшими, так что они реже приходят в состояние извержения, хотя по этой причине они и не приближаются к своему окончательному исчезновению.

Эти соотношения между абсолютной высотой и частотой извержений вулканов, насколько они заметны внешне, тесно связаны с учетом местных условий, при которых извергаются потоки лавы. Извержения из кратера очень необычны для многих гор и обычно происходят из боковых трещин (как это было замечено в случае Этны в шестнадцатом веке знаменитым историком Бембо в юности*), когда склоны поднятой горы по своей конфигурации и положению были наименее способны оказать какое-либо сопротивление.

[footnote] *Petri Bembi Opuscula ('Aetna Dialogus'), Basil, 1556, p. 63: "Quicquid in Aetnae matris utero coulescit, nunquam exit ex cratere superiore, quod vel eo inscondere gravis materia non queat, vel, quia inferius alia spiramenta sunt, non fit opus. Despumant flammis urgentibus ignei rivi pigro fluxu totas delambentes plagas, et in lapidem indurescunt."

Конусы извержения иногда вздымаются над этими трещинами; более крупные, которые ошибочно называют "новыми вулканами", расположены в линию, обозначающую направление трещины, которая вскоре вновь закрывается, в то время как более мелкие сгруппированы вместе, покрывая всю местность своими куполообразными или ульеобразными формами. К последним относятся "горнитос де Йорулло", I конус Везувия, извергшийся в октябре 1822 г., конус Авачи, по словам Постельса, и конусы лавового поля, упомянутого Эрманом, недалеко от гор Байдар, на полуострове Камчатка.

[сноска] Смотрите мой рисунок вулкана Йорулло, его "горнитов" и поднятых "мальпайсов" в моих "Вью де Кордильеры", стр. xliii., стр. 239. [Буркхардт утверждает, что за двадцать четыре года, прошедшие с момента визита барона Гумбольдта в Йорулло, "хорниты" либо полностью исчезли, либо полностью изменили свои формы. See 'Aufenthalt und Reisen in Mexico in 1825 und 1834'.] — Tr.

Когда вулканы расположены не изолированно на равнине, а окружены, как в двойной цепи Анд Кито, плоскогорьем высотой от девяти до тринадцати тысяч футов, это обстоятельство, вероятно, может объяснить причину, по которой не образуются потоки лавы * во время самого ужасного извержения раскаленного шлака, сопровождаемого взрывами, слышимыми на расстоянии более ста миль.

[сноска] * Гумбольдт, "Очерки географии. des Plantes et Tableau Phys. Равноденствия в регионах", 1807, стр. 130, и "Очерки географии. sur le Gisement des Roches", p. 321. Большинство вулканов Явы демонстрируют, что причину полного отсутствия потоков лавы в вулканах с постоянной активностью следует искать не только в их форме, положении и высоте. Leop. von Buch, 'Descr. Физ. Канарские острова', стр. 419; Рейнвардт и Хоффманн, в сборнике Poggened., "Annalen.", bd. xii., c. 607.

Таковы вулканы Попаян, высокогорное плато Лос-Пастос и Анды Кито, за исключением, возможно, в последнем случае вулкана Антисана. Высота конуса из пепла, а также размер и форма кратера являются элементами конфигурации, которые придают вулканам особый и индивидуальный характер, хотя конус из пепла и кратер полностью независимы от размеров горы. Везувий более чем в три раза ниже пика Тенерифе; его конус из пепла возвышается на треть высоты всей горы, в то время как конус из пепла пика составляет всего 1/22 его высоты.

[сноска] * [В целом, хотя из правила возможны исключения, можно отметить, что размеры кратера обратно пропорциональны высоте горы. Добени, указ. соч., стр. 444.] — Tr.

В гораздо более высоком вулкане, чем Тенериф, Руэ Пичинча, наблюдаются другие соотношения, которые более приближаются к таковым у Везувия. Среди всех вулканов, которые я видел в двух полушариях, Котопахи конической формы является наиболее красиво правильной. Внезапное слияние снега в конусе из пепла возвещает о близости извержения. Прежде чем дым становится видимым в разреженных слоях воздуха, окружающих вершину и отверстие кратера, стены конуса из пепла иногда находятся в состоянии раскаленного жара, когда вся гора приобретает вид самой устрашающей и зловещей черноты. Кратер, который, за очень немногими исключениями, занимает вершину вулкана, образует глубокую, похожую на котел долину, в которую часто можно попасть и дно которой подвержено постоянным изменениям. Большая или меньшая глубина кратера во многих вулканах также является признаком близкого или отдаленного извержения. Длинные, узкие трещины, из которых выходят пары, или небольшие округлые впадины, заполненные расплавленными массами, попеременно открываются и закрываются в котловидной долине; дно поднимается и опускается, образуются возвышения из отложений и конусы извержения, которые иногда поднимаются далеко над стенками кратера и продолжают годами, придавая вулкану своеобразный характер, а затем внезапно обрушиваются друг на друга и исчезают во время нового извержения. Отверстия этих конусов извержения, поднимающихся со дна кратера, не следует, как это слишком часто делается, путать с окружающим их кратером. Если это недоступно с большой глубины и при перпендикулярном спуске, как в случае с вулканом Ручу-

Пичинча, высота которого составляет 15 920 футов, путешественник может взглянуть с края на вершины гор, которые возвышаются в сернистой атмосфере долины у его ног; и я никогда не видел более величественной и примечательной картины, чем та, которую представляет этот вулкан. В промежутке между двумя извержениями кратер может либо не иметь светящегося вида, показывая лишь открытые трещины и поднимающиеся пары, либо едва прогретая почва может быть покрыта выступами шлака, к которым можно приближаться без опасности, и, таким образом, геолог представляет зрелище извержения горящих и расплавленных масс, которые падают обратно на выступ конуса шлака, и о появлении которых регулярно сообщают небольшие, полностью локальные землетрясения. Лава иногда вытекает из открытых трещин и небольших впадин, не прорываясь и не вырываясь за пределы кратера. Если, однако, он все же прорывается, вновь открывшийся наземный поток обычно течет в таком спокойном и четко очерченном русле, что глубокая долина, которую мы называем кратером, остается доступной даже в периоды извержения. стр. 232. Без точного представления конфигурации — так сказать, нормального типа гор, испускающих пламя, - невозможно составить правильное представление о тех явлениях, которые благодаря фантастическим описаниям и неопределенной фразеологии долгое время объединялись под заголовком "кратеры, конусы извержения" и "вулканы". Краевые выступы кратеров различаются гораздо меньше, чем можно было бы предположить. Сравнение измерений Соссюра с моими собственными дает замечательный результат, например, что в течение сорока девяти лет (с 1773 по 1822 год) можно считать, что высота северо-западной окраины Везувия ("Рокка дель Пало") оставалась неизменной.*

[сноска] * См. Обоснование моих измерений в сравнении с измерениями Соссюра и лорда Минто в книге "Основы академии наук". цу Берлин" за 1822 и 1823 годы.

Вулканы, которые, подобно цепи Анд, поднимают свои вершины высоко над границами области вечных снегов, представляют собой своеобразные явления. Массы снега, вследствие их внезапного слияния во время извержений, вызывают не только самые страшные наводнения и потоки воды, в которых дымящиеся отложения разносятся по толстым толщам льда, но они также осуществляют постоянное действие, пока вулкан находится в состоянии совершенного покоя, путем проникновения в трещины трахитовой породы. Полости, находящиеся либо на склоне, либо у подножия горы, постепенно превращаются в подземные резервуары воды, которые многочисленными узкими отверстиями сообщаются с горными потоками, как мы видим на примере высокогорья Кито. рыбы в этих речушках размножаются, особенно во мраке впадин; и когда толчки землетрясений, которые предшествуют всем извержениям в андах, сильно сотрясают всю массу вулкана, эти подземные пещеры внезапно открываются, и вода, рыбы и туфовый ил выбрасываются все вместе. Именно благодаря этому необычному явлению * жители высокогорья Кито познакомились с существованием маленьких циклопических рыб, названных ими пренадильями.

[сноска] * *Pimelodes cycloptum*. См. Гумбольдт, "Обзор зоологических и анатомических сравнений", т. i., стр. 21-25.

В ночь с 19 на 20 июня 1698 года, когда вершина Каргуайразо, гора высотой 19 720 футов, обрушилась, оставив от выступа кратера только две огромные каменные глыбы, пространство площадью почти тридцать две квадратных мили было затоплено и опустошено потоками жидкого туфа и глинистой грязи ("лодазалес"), содержащими большое количество дохлой

рыбы. стр. 233 Подобным образом, гниlostная лихорадка, бушевавшая семью годами ранее в горном городке Ибарра, к северу от Кито, был приписан выброс рыбы из вулкана Имбабуру.*

[примечание] *[Поскольку нет никаких сомнений в том, что эти рыбы происходят из самой горы, представляется, что во внутренних районах должны быть большие озера, которые в обычное время года находятся вне непосредственного влияния вулканической деятельности. См. Добени, указ. соч., стр. 488, 497.] — Тр.

Воду и грязь, которые вытекают не из самого кратера, а из впадин в трахитовой массе горы, нельзя, строго говоря, отнести к вулканическим явлениям. Они лишь косвенно связаны с вулканической активностью горы, напоминая в этом отношении особый метеорологический процесс, который я обозначил в своих более ранних работах термином "вулканический шторм". Горячий поток, который поднимается из кратера во время извержения и распространяется в атмосфере, конденсируется в облако и окружает столб огня и пепла, который поднимается на высоту многих тысяч футов. Внезапная конденсация паров и, как показал Гей-Люссак, образование облака огромной протяженности увеличивают электрическое напряжение. Раздвоенная молния вспыхивает в столбе пепла, и тогда легко отличить (как в конце извержения Везувия в конце октября 1822 года) раскатистый гром вулканической бури от взрывов внутри горы. вспышки молний, вырывавшиеся из вулканического облака пара, как мы узнаем из отчета Олафсена, убили одиннадцать лошадей и двух человек во время извержения вулкана Катлагия в Исландии 17 октября 1755 года.

Описав таким образом структуру и динамическую активность вулканов, нам теперь остается бросить взгляд на различия, существующие в их материальных продуктах. Подземные силы разрывают старые комбинации материи, чтобы произвести новые, и они также продолжают воздействовать на материю до тех пор, пока она находится в состоянии разжижения от высокой температуры и способна вытесняться. Большее или меньшее давление, при котором затвердевают просто размягченные или полностью жидкие флюиды, по-видимому, составляет основное различие в образовании плутонических и вулканических пород. Минеральная масса, которая вытекает узкими, вытянутыми потоками из вулканического отверстия (земляного источника), называется лавой. там, где многие такие течения встречаются и останавливаются в своем течении, они расширяются в ширину, заполняя большие бассейны, в которых они затвердевают в виде наложенных друг на друга слоев. Эти несколько предложений описывают общий характер продуктов вулканической активности.

с. 234 Породы, которые просто разрушаются в результате вулканической деятельности, часто заключены в магматические продукты. Так, я нашел угловатые фрагменты полевошпатового сиенита, вкрапленные в черную авгитовую лаву вулкана Йорулло в Мексике; но массы доломита и зернистого известняка, которые содержат великолепные скопления кристаллических окаменелостей (везувий и гранаты, покрытые мейонитом, нефелином и содалитом), не являются продуктами выброса Везувия, они принадлежат скорее к очень широко распространенным образованиям, а именно слоям туфа, которые более древни, чем возвышенности Соммы и Везувия, и, вероятно, представляют собой продукты глубоко укоренившегося и скрытого подводного вулканического процесса.*

[сноска] *Леоп. von Buch, in Poggend., 'Annalen', bd. xxxvii., s. 179.

Среди продуктов извержения действующих вулканов мы находим пять металлов: железо, медь, свинец, мышьяк и селен, обнаруженные Стромейером в кратере вулкана.*

[примечание] *[Маленький остров Вулкан отделен от Липари узким каналом. Похоже, что он проявлял явные признаки вулканической активности задолго до христианской эры и до сих пор выделяет газообразные выделения. Стромейер обнаружил присутствие селена в смеси нашатырного спирта и серы. Другим продуктом, предположительно присущим этому вулкану, является борная кислота, которая покрывает стенки полостей красивыми белыми шелковистыми кристаллами. Добени, указ. соч., стр. 257.] — Тр.

Пары, поднимающиеся от "фумаролл", вызывают сублимацию хлоридов железа, меди, свинца и аммония; железо и хлорид натрия (последний часто в больших количествах) заполняют полости недавних потоков лавы и трещины на краю кратера.

[примечание] * О химическом происхождении железа в вулканических массах см. Мичерлиха в Poggend., "Annalen", bd. xv., с. 630; а об выделении соляной кислоты в кратере см. Гей-Люссака в "Анналах химии и телосложения", т. xxii., стр. 423.

Минеральный состав лавы различается в зависимости от природы кристаллической породы, из которой образовался вулкан, высоты точки, где происходит извержение, будь то у подножия горы или поблизости от кратера, и состояния температуры внутри. Стекловидные вулканические образования, обсидиан, перламутровый камень и пемза, совершенно отсутствуют в некоторых вулканах, в то время как в случае других они исходят только из кратера или, во всяком случае, с очень значительных высот. Эти важные и запутанные взаимосвязи могут быть объяснены только с помощью очень точных кристаллографических и химических исследований. Мой попутчик по Сибири Густав Роуз, а впоследствии Герман Абиш, уже смогли благодаря своим удачным и остроумным исследованиям пролить много света на структурные взаимосвязи различных видов вулканических пород.

стр. 235 Большая часть поднимающегося пара представляет собой простой пар. При сгущении образуются родники, как в Пантелларии, где их используют пастухи острова.

[примечание] *[Пар выходит из многих частей этой островной горы, и из нее бьют несколько горячих источников, которые вместе образуют озеро 6000 футов в окружности. Добени, указ. соч.] — Тр.

Утром 26 октября 1822 года был замечен поток, вытекающий из боковой трещины кратера Везувия, и первоначально предполагалось, что это была кипящая вода; однако точные исследования Монтичелли показали, что он состоял из сухого пепла, который выпадал подобно песку, и лавы, измельченной трением. Пепел, который иногда затемняет воздух на часы и дни подряд и наносит большой вред виноградникам и оливковым рощам, прилипая к листьям, указывает своим столбчатым подъемом, движимым парами, на прекращение каждого сильного землетрясения. Это великолепное явление, которое Плиний младший в своем знаменитом письме Корнелию Тациту сравнивает в случае Везувия с формой высокой сосны с густыми ветвями и листвой. То, что описывается как пламя при извержении шлака, и сияние пылающих красных облаков, которые нависают над кратером, не может быть приписано воздействию газообразного водорода в состоянии горения. Это скорее отражения света, исходящего от расплавленных масс, поднимающихся высоко в воздух, а также отражения от раскаленных глубин, откуда поднимаются светящиеся пары. Мы, однако, не будем пытаться определить

природу пламени, которое иногда можно увидеть сейчас, как во времена Страбона, поднимающегося из морских глубин во время активности прибрежных вулканов или незадолго до возвышения вулканического острова.

Когда задают вопросы, что это горит в вулкане? что вызывает нагрев, сплавляет землю и металлы и придает потокам лавы в толстых слоях такой уровень тепла, который сохраняется в течение многих лет? неизбежно подразумевается, что вулканы должны быть связаны с существованием веществ, способных поддерживать горение, таких как пласты угля при подземных пожарах.

[сноска] * Смотрите прекрасные эксперименты по охлаждению горных пород в книге Бишофа "Warmelehre", с. 384, 443, 500-512.

Согласно различным разделам химической науки, битум, пирит, влажная смесь тонкоизмельченных серы и железа, пирофорные вещества и металлы щелочей и земель, в свою очередь, были определены как причина чрезвычайно активных вулканических явлений. Великий химик сэр Хамфри Дэви, которому мы обязаны открытием наиболее горючих металлических веществ, сам отказался от своей смелой химической гипотезы в своей последней работе ("Утешение в путешествии и последние дни философа") — работе, которая не может не вызвать у читателя чувство глубочайшей меланхолии. большая средняя плотность земли (5,44) по сравнению с удельным весом калия (0,865), натрия (- 0,972) или металлов земли (1,2) и отсутствие газообразного водорода в газообразных выделениях из трещин кратеров и из еще теплых потоков лавы, помимо многих химических соображений, противоречат более ранним предположениям Дэви и Ампера.*

[сноска] * См. Берцелиуса и Волера в Poggend., "Annalen", bd. i., с. 221, и bd. xi., с. 146; Гей-Люссака в "Annals de Chimie", т. x., xii., стр. 422; и "Аргументы против химической теории вулканов" Бишофа в английском издании его "Warmelehre", стр. 297-309.

Если водород выделялся из извергшейся лавы, то как велико должно быть количество выделившегося газа, когда очаг вулканической активности был очень низким, как в случае замечательного извержения у подножия Скаптар-Йокуль в Исландии (с 11 июня по 3 августа 1783 года, описанного Маккензи и Соэmundом Магнуссеном), пространство во много квадратных миль было покрыто потоками лавы, скопившимися толщиной в несколько сотен футов! Аналогичные трудности возникают и при предположении о проникновении атмосферного воздуха в кратер, или, как это образно выражается, "вдыхании земли", когда мы принимаем во внимание небольшое количество выбрасываемого азота. Столь общая, глубоко укоренившаяся и широко распространенная активность, как активность вулканов, не может, несомненно, иметь своим источником химическое сродство или простой контакт отдельных или просто локально распределенных веществ. Современная геогнозия* скорее ищет причину этой активности в повышении температуры с увеличением глубины на всех градусах широты, в том мощном внутреннем нагреве, которым наша планета обязана своему первому затвердеванию, своему образованию в областях космоса и сферическому сжатию материи, вращающейся по эллипсу в газообразном состоянии.

[сноска] *[О различных теориях, которые были выдвинуты для объяснения вулканической деятельности, см. Добени "О вулканах", работу, на которую мы постоянно ссылались на предыдущих страницах, поскольку она представляет собой самый свежий и совершенный

сборник всех важных фактов, относящихся к этому предмету, и специально адаптирована для того, чтобы служить источником ссылок на "Космос", поскольку ученый автор во многих примерах подробно излагает взгляды, выдвинутые бароном Гумбольдтом. Приложение содержит несколько ценных замечаний со ссылкой на самые последние работы, появившиеся на Континенте, по темам, связанным с вулканами; среди прочего, интересное замечание о взглядах профессора Бишофа "О происхождении углекислоты, выделяемой вулканами", как изложено в его недавно опубликованной работе "Основы химии и физико-геологической науки".] — Tr.

Таким образом, мы имеем лишь догадки и предположения бок о бок с определенным знанием. Философское изучение природы всегда стремится подняться над узкими требованиями простого естественного описания и не состоит, как мы уже отмечали, в простом накоплении изолированных фактов. Пытливый и деятельный дух человека должен быть допущен к переходу из настоящего в прошлое, к предположениям обо всем, что еще не может быть познано с уверенностью, и все же с удовольствием размышлять о древних мифах геогнозии, которые представлены нам в стольких различных формах. Если мы рассматриваем вулканы как нерегулярные прерывистые источники, выбрасывающие текучую смесь окисленных металлов, щелочей и земель, мягко и спокойно текущие везде, где затем находят проход, или поднимаемые мощной распространяющейся силой паров, мы невольно вспоминаем геогностические видения Платона, согласно которым горячие источники, как и все вулканические магматические потоки, были извержениями, которые можно проследить до одной широко распространенной подземной причины, "Пирифлегетона".*

[примечание] * Согласно геогностическим взглядам Платона, изложенным в "Федоне", Пирифлегетон играет почти ту же роль в отношении активности вулканов, которую мы сейчас приписываем увеличению тепла по мере того, как мы спускаемся с поверхности земли, и расплавленному состоянию ее внутренних слоев. ("Федон", изд. Ast, стр. 603 и 607; Аннотация, стр. 308 и 817.) "Внутри земли и повсюду вокруг нее есть пещеры большего и меньшего размера. Вода течет там в изобилии; также много огня и большие потоки огня, а также потоки влажной грязи (одни более чистые, другие более грязные), как на Сицилии, состоящие из грязи и огня, предшествовавшие великому извержению. Эти потоки заполняют все места, которые попадают на пути их течения. Пирифлегетон вытекает в обширную местность, охваченную яростным пожаром, где образует озеро размером больше нашего моря, кипящее от воды и грязи. Оттуда она движется кругами вокруг земли, мутная и илистая". Этот поток расплавленной земли и грязи в такой степени является общей причиной вулканических явлений, что Платон недвусмысленно добавляет: "так устроен Пирифлегетон, из которого также потоки огня ([греческие слова]), где бы они ни достигали земли ([греческие слова]), раздувают такие части (отделенные фрагменты)". Таким образом, вулканические отложения и потоки лавы являются частями самого Пирифлегетона, частями подземной расплавленной и постоянно волнующейся массы. То, что [греческие слова] представляют собой потоки лавы, а не, как выразились бы Шнайдер, Пассов и Шлейермахер, "горы, извергающие огонь", достаточно ясно из многих отрывков, некоторые из которых были собраны Укертом ('Geogr. der Griechen und Romer', т. ii., с. 200): [Греческое слово] обозначает вулканическое явление в связи с его наиболее яркой характеристикой - потоком лавы. Отсюда и выражение [греческое слово] Этна. Aristot. - Мираб. Ausc., т. ii., стр. 833; раздел 38, Беккер; Фукид., iii., 116; Теофраст., "De Lap"., 22, стр. 427, Шнайдер; Диод., v., 6 и xiv., 59, где есть замечательные слова: "Многие места у моря, в окрестностях Этны, были сровнены с землей [греческие слова]"; Страбон, vi., стр. 269; xiii., стр.

268, и где есть примечание о знаменитой горячей грязи Лелантийских равнин на Эвбее, i, стр. 58, Casaub.; и Аппиан, "De Bello Civili", v., 114. Вина, которую Аристотель возлагает на геогностические фантазии Федона ("Метеор", ii., 2, 19), особенно применима к истокам рек, текущих по поверхности земли. Отчетливое утверждение Платона о том, что "на Сицилии извержения влажной грязи предшествуют светящемуся потоку (лавы)", очень примечательно. Наблюдения на Этне не могли привести к такому утверждению, если только пемза и пепел, образовавшиеся в грязеподобную массу в результате смешивания с растаявшим снегом и водой во время вулканической грозы в кратере извержения, не были ошибочно приняты за выброшенную грязь. Более вероятно, что платоновские потоки влажной грязи ([греческие слова]) возникли в смутном воспоминании о сальсах (грязевых вулканах) Агригента, которые, как я уже упоминал, с громким шумом выбрасывают глинистую грязь. В связи с этим весьма прискорбно, что работа Теофраста [греческие слова] "О вулканическом потоке на Сицилии", к которой Диог. Лаэрт., v., 49 лет, ссылается на то, что до нас не дошло.

стр. 238 Различные вулканы на поверхности Земли, если рассматривать их независимо от всех климатических различий, четко и характерно классифицируются как центральные и линейные вулканы. Под первым названием объединены те, которые составляют центральную точку многих активных устьев извержения, распределенных почти равномерно во всех направлениях; под вторым - те, которые лежат на некотором небольшом расстоянии друг от друга, образуя, так сказать, дымоходы или жерла вдоль протяженной трещины. Линейные вулканы также допускают дальнейшее подразделение, а именно те, которые поднимаются подобно отдельным коническим островам со дна моря, будучи обычно параллельными цепи первобытных гор, подножие которых они, по-видимому, указывают, и тем вулканическим цепям, которые возвышаются на самых высоких гребнях этих горных цепей, вершины которых они образуют.*

[footnote] *Leopold von Buch, 'Physikal. Beschreib. der Canarischen Inseln', s. 326-407. Я сомневаюсь, что мы можем согласиться с гениальным Чарльзом Дарвином ("Геологические наблюдения на вулканических островах", 1844, стр. 127) в том, что центральные вулканы в целом представляют собой вулканические цепи небольшой протяженности на параллельных трещинах. Фридрих Хоффман считает, что в группе островов Липари, которую он так превосходно описал и в которой две трещины извержения пересекаются близ Панарии, он обнаружил промежуточное звено между двумя основными режимами возникновения вулканов, а именно центральными вулканами и вулканическими цепями Фон Буха (Поггендорф, "Аннален дер Физик", bd. xxvi., с. 81-88).

Пик Тенерифе, например, является центральным вулканом, являясь центральной точкой вулканической группы, к которой можно отнести извержения Пальмы и Ландероте. Длинная, похожая на вал цепь Анд, которая иногда является одиночной, а иногда разделяется на две или три параллельные ветви, соединенные различными поперечными хребтами, представляет собой от юга Чили до северо-западного побережья Америки один из самых грандиозных примеров континентальной вулканической цепи. Близость действующих вулканов р 239 всегда проявляется в цепи Анд появлением определенных горных пород (таких как долерит, мелафир, трахит, андезит и диоритовый порфир), которые разделяют так называемые примитивные породы, переходные сланцы и песчаники и слоистые образования. постоянное повторение этого явления давно убедило меня в том, что эти отдельные породы были очагом вулканических явлений и были связаны с извержениями вулканов. У подножия большого Тунгурагуа, недалеко

от Пенипи, на берегу Рио-Пуэла, я впервые отчетливо заметил слюдяной сланец, покоящийся на граните, пробитом вулканической породой.

В вулканической цепи Нового континента отдельные вулканы иногда, когда они расположены близко друг к другу, находятся во взаимной зависимости друг от друга; и даже видно, что вулканическая активность на протяжении веков развивалась в одном и том же направлении, как, например, с севера на юг в провинции Кито.*

[сноска] (Гумбольдт, "Геогност. Beobach, uber die Vulkane des Hochlandes von Quito", in Poggend., 'Annal. der Physik', bd. xlv., s. 194.

Центр вулканической деятельности находится ниже всего нагорья этой провинции; единственными каналами связи с атмосферой являются, однако, те горы, которые мы обозначаем специальными названиями, как горы Пичинча, Котопакси и Тунгурагуа, и которые по своему расположению, высоте и форме представляют собой самое грандиозное и живописное зрелище, какое только можно найти в любом вулканическом районе столь же ограниченной протяженности. Опыт показывает нам, во многих случаях, что окончности таких групп вулканических цепей соединены между собой подземными коммуникациями; и этот факт напоминает нам о древнем и верном выражении, использованном Сенекой *, что вулканическая гора является лишь источником более глубоко залегающих вулканических сил.

[примечание] * Сенека, хотя и говорит очень ясно о проблематичном затоплении Этны, говорит в своем 79-м письме: "Хотя это могло произойти не потому, что высота горы уменьшилась, а потому, что пожары ослабли и не пылают с прежней яростью; и по этой причине такие огромные облака дыма не видны днем. Однако ни то, ни другое не кажется невероятным, поскольку гора, возможно, будет уничтожена ежедневными пожираниями, и огонь не будет таким большим, как раньше, поскольку он не возникает здесь сам по себе, а разжигается в отдаленных недрах земли и там бушует, постоянно подпитываясь топливом, а не топливом горы, через которую он только проходит ". Подземное сообщение "галереями" между вулканами Сицилии, Липари, Питекузы (Искья) и Везувия, "о последнем из которых мы можем предположить, что он когда-то горел и представлял собой огненный круг", кажется, полностью понято Страблом (lib. i., стр. 247 и 248). Он называет весь район "суб-магматическим".

В мексиканском нагорье также наблюдается взаимная зависимость между вулканическими горами Орисаба, Попокатепель, Йорулло и Колима; и я показал *, что все они лежат в одном направлении между 18 ° 59' и 19 ° 12' северной широты и расположены в поперечной трещине, идущей от моря до моря.

[footnote] *Humboldt, 'Essai Politique sur la Nouv. Испания', т. ii., стр. 173-175.

Вулкан Йорулло извергся 29 сентября 1759 года именно в этом направлении и над той же поперечной трещиной, поднявшись на высоту 1604 фута над уровнем окружающей равнины. Гора только однажды испустила извержение лавы, таким же образом, как зафиксировано на горе Эпомео на Искье, в 1302 году. Но хотя Йорулло, который находится в восьмидесяти милях от любого действующего вулкана, является в строгом смысле слова новой горой, его не следует сравнивать с Монте-Нуово близ Пуццуоло, который впервые появился 19 сентября 1538 года и который, скорее, следует отнести к кратерам повышенной высоты. Я полагаю, что дал более

естественное объяснение извержению мексиканского вулкана, сравнив его внешний вид с возвышенностью холма Метоне, ныне Метана, на полуострове Трезене. Описание этого возвышения, данное Страбоном и Павсанием, побудило одного из римских поэтов, наиболее известного своей богатой фантазией, развить взгляды, которые удивительным образом согласуются с теорией современной геогнозии. "Недалеко от Трезены есть курган, крутой и безлесный, когда-то равнина, а теперь гора. Пары, заключенные в темные пещеры, тщетно ищут проход, по которому они могли бы спастись. Более тяжелая земля, раздуваемая силой сжатых паров, расширяется подобно пузырю, наполненному воздухом, или подобно козьей шкуре. Земля осталась такой же вздутой, а высокое выступающее возвышение затвердело со временем, превратившись в голую скалу ". Так живописно и, поскольку аналогичные явления дают нам основания полагать, так верно Овидий описал это великое природное явление, произошедшее за 282 года до нашей эры и, следовательно, за 45 лет до вулканического разделения Теры (Санторино) и Теразии, между Трезеной и Эпидавром, на том самом месте, где Руссеггер обнаружил жилы трахита.*

[сноска] * Описание Овидием извержения Метоны ("Метам.", xv, стр. 226-306): "Недалеко от Трезены стоит холм, открытый зимним ветрам, покрытый голыми тенями листвы: когда-то это была ровная земля; но (странно говорить) Это включало пары, которые обитают в пещерах, Мучаясь от колик и находясь в тесном заточении, Тщетно искали выхода для грохочущего ветра: И все же они вздымались в поисках выхода, и, продолжая вздыматься, Расширяли вогнутость и устремлялись вверх по склону, Как дыхание расширяет мочевого пузырь, или шкуры коз раздуваются, чтобы закрыть запасенные вина; Гора все еще сохраняет лицо горы, И собранный мусор заполняет пустое пространство ". "Перевод Драйдена". [сноска продолжается] Это описание куполообразного возвышения на континенте имеет большое значение с геогностической точки зрения и в замечательной степени совпадает с рассказом Аристотеля ("Метеор", ii., 89, 17-19) о перевороте островов извержения: "Вздымание земли не прекращается до тех пор, пока ветер [(греческое слово)], вызывающий толчки, не проникнет в земную кору. Прошло совсем немного времени с тех пор, как это действительно произошло в Геракле на Понте, а ранее подобное событие произошло на Гиере, одном из Эолийских островов. Часть земли вспучилась и с громким шумом приняла форму холма, пока мощный порывистый ветер [(греческое слово)] не нашел выхода и не выбросил искры и пепел, которые покрыли окрестности Липари и даже распространились на несколько итальянских городов ". В этом описании везикулярное вздутие земной коры (стадия, на которой сохранилось много трахитовых гор) очень хорошо отличается от самого извержения. Страбон, lib. i., стр. 59 (Кейсобон), аналогичным образом описывает явление, произошедшее в Метоне: недалеко от города, в заливе Гермiona, произошло пылающее извержение; затем была выброшена огненная гора высотой в семь (?) стадиев, которая днем была недоступна из-за своего жара и сернистого зловония, но ночью издавала приятный запах (?) и была такой горячей, что море кипело на расстоянии пяти стадиев и было мутным на целых двадцать стадиев, а также было наполнено водой. отдельные каменные глыбы. Что касается нынешнего минералогического характера полуострова Метана, см. Фидлер, "Райзе дурх Грихенланд", т. i., с. 257-263.

стр. 241 Санторино - самый важный из всех "островов извержения", принадлежащих к вулканическим цепям.*

[сноска] *[Я обязан доброте профессора Э. Форбса за следующий интересный отчет об острове Санторино и прилегающих островах Неокаимени и Микрокаимени. "Вид залива напоминает

большой кратер, заполненный водой, Тера и Теразия образуют его стены, а остальные острова являются остаточными образованиями в его центре. Мы исследовали линию протяженностью 250 морских сажень в середине залива, между Теразией и главными островами, но дна не нашли. Оба этих острова, по-видимому, аналогичным образом сформированы из последовательных слоев вулканического пепла, который, будучи самых ярких и пестрых цветов, представляет собой разительный контраст с черно-пепельным обликом центральных островов. Неокаимени, остров, образовавшийся последним, представляет собой огромную грудку обсидиана и шлака. То же самое относится и к более крупной массе, Микрокаимени, которая поднимается вверх в конической форме и имеет полость или кратер. Однако на одной стороне этого острова обнажен участок, и на больших островах появляются слоистые скалы из мелкого пемзового пепла. На главном острове вулканические пласты примыкают к известняковому массиву горы Святого Ильи таким образом, что можно сделать вывод, что они отложились на морском дне, на котором нынешняя гора возвышалась в виде подводной каменной массы. Люди в Санторино заверили нас, что подземные шумы слышны нередко, особенно во время штилей и южных ветров, когда, по их словам, вода в некоторых частях залива приобретает цвет серы. Мое собственное впечатление таково, что эта группа островов представляет собой возвышающийся кратер, внешние из которых представляют собой остатки стен, в то время как центральная группа имеет более позднее происхождение и состоит частично из поднятого морского дна, а частично из извергшегося вещества — извергшегося, однако, под поверхностью воды".] — Тр.

Он объединяет в себе историю всех возвышенных островов. На протяжении более 2000 лет, насколько свидетельствуют история и традиции, могло показаться, что природа стремилась сформировать вулкан посреди возвышающегося кратера".*

[сноска] *Леоп. von Buch, 'Physik. Besch. der Canar. Inseln', с. 356-358, и особенно французский перевод этого превосходного труда, с. 402; и его мемуары в "Анналене" Поггендорфа, bd. xxxviii., с. 183. Совсем недавно в кратере Санторино появился подводный остров. В 1810 году она все еще находилась на глубине пятнадцати морских сажень, но в 1830 году поднялась с точностью до трех-четырех. Он круто поднимается, подобно большому конусу, со дна моря, и непрерывная активность подводного кратера очевидна из того обстоятельства, что пары сернистой кислоты смешиваются с морской водой в восточном заливе Неокаимени таким же образом, как и во Вромолимни, недалеко от Метаны. Покрытые медью корабли стоят на якоре в бухте, чтобы очистить и отполировать их днища с помощью этого естественного (вулканического) процесса. (Вирле, в "Бюллетене Геологического общества Франции", т. iii., стр. 109, и Фидлер "Райз Дюркгейм", т. ii., с. 469 и 584.)

Подобные островные возвышения, и почти всегда с регулярными интервалами в 80 или 90 лет, * были обнаружены на острове Святого Михаила, на Азорских островах; но в этом случае дно моря не было поднято точно в тех же местах.**

[примечание] * Появление нового острова близ Сан-Мигеля, одного из Азорских островов, 11 июня 1638 г., 31 декабря 1719 г., 13 июня 1811 г.

[сноска] **[Мой уважаемый друг, доктор Вебстер, профессор химии и минералогии Гарвардского колледжа, Кембридж, Массачусетс, США, в своем "Описании острова Святого Михаила и др.", Бостон, 1822, приводит интересный отчет о внезапном появлении острова под названием Сабрина, который имел около мили в окружности и двести или триста футов над

уровнем океана. Продержавшись несколько недель, он погрузился в море. Доктор Вебстер описывает весь остров Святого Михаила как вулканический и содержащий ряд конических холмов из трахита, некоторые из которых имеют кратеры и, по-видимому, когда-то были жерлами вулканов. Горячие источники, которыми изобилует остров, пропитаны сероводородом и углекислыми газами, что, по-видимому, свидетельствует о существовании вулканической деятельности.] — Тр.

Остров, который капитан Тиллард назвал "Сабрина", появился, к сожалению, в то время (30 января 1811 г.), когда политические отношения морских держав Западной Европы препятствовали тому вниманию, которое уделялось этому вопросу научными учреждениями, которое впоследствии было направлено на внезапное появление (2 июля 1831 г.) и быстрое разрушение вулканического острова Фердинандеа в Сицилийском море, между известняковыми берегами Шакки и чисто вулканическим островом Пантеллария.*

[сноска] * Прево, в "Бюллетене Геологического общества", т. iii, стр. 34; Фридрих Хоффман, "Внутренняя верка". bd. ii., с. 451-456.

с. 243 Географическое распределение вулканов, находившихся в состоянии активности в исторические времена, большое количество островных и прибрежных вулканических гор и случайные, хотя и эфемерные, извержения на дне моря рано привели к убеждению, что вулканическая активность была связана с окрестностями моря и зависела от него в своем продолжении. "В течение многих сотен лет, - говорит Юстиниан, или, скорее, Трогус Помпей, которому он следует,* - Этна и Эолийские острова горели, и как это могло продолжаться так долго, если бы огонь не подпитывался соседним морем?"

[footnote] * "Accedunt vicini et perpetui Aetnae montis ignes et insularum Aeolidum, veluti ipsis undis alatur incendium; neque enim aliter durare tot seculis tantus ignis potuisset, nisi humoris nutrimentis aleretur." (Юстин, "История. Филипп.", iv., i.) Вулканическая теория, с которой начинается здесь физическое описание Сицилии, чрезвычайно запутанна. Глубокие трещины; сильное движение морских волн, которые, сталкиваясь друг с другом, вытягивают воздух (ветер) для поддержания огня: таковы элементы теории Трогуса. Поскольку, судя по Плинию (xi., 52), он был физиономистом, мы можем предположить, что его многочисленные утраченные работы не ограничивались только историей. Мнение о том, что воздух нагнетается в недра земли, чтобы там воздействовать на вулканы, было связано древними с предполагаемым влиянием ветров с разных сторон на интенсивность пожаров, горящих в тне, Хире и Стромболи. (См. Замечательный отрывок у Страбона, liv. vi., Этна.) Горный остров Стромболи (Стронгил) считался, таким образом, местом обитания Эола, "регулятора ветров", вследствие того, что моряки предсказывали погоду по активности вулканических извержений на этом острове. Связь между извержением небольшого вулкана с состоянием барометра и направлением ветра до сих пор общепризнанна (Leop. von Buch, 'Descr. Физ. Канарские острова', стр. 334; Хоффманн, в Poggend., "Annalen", bd. xxvi., s. viii), хотя наши нынешние знания о вулканических явлениях и незначительных изменениях атмосферного давления, сопровождающих наши ветры, не позволяют нам предложить сколько-нибудь удовлетворительного объяснения этому факту. Бембо, который в юности воспитывался на Сицилии среди греческих беженцев, рассказал приятный рассказ о своих странствиях и в своем "Этна Диалогусе" (написанном в середине шестнадцатого века) выдвигает теорию о проникновении морской воды в самый центр вулканической деятельности и о необходимости близости моря к действующим вулканам.

В "восходящей Этне" был предложен следующий вопрос: "Объясните, почему потиус nobis является желательным, что происходит с ориантуром и каково положение вещей. In omni tellure nuspiam majores fistulae aut meatus ampliores sunt quam in locis, quae vel mari vicina sunt, vel a mari protinus alluntur: mare erodit illa facillime pergitque in viscera terrae. Itaque cum in aliena regna sibi viam faciat, ventis etiam facit; ex quo fit, ut loca quaeque maritima maxime terrae motibus subjecta sint, parum mediterranea. Habes quum in sulfuris venas venti furentes inciderint, unde incendia oriantur tn tuae. Vides, quae mare in radicibus habeat, quae sulfurea sit, quae cavernosa, quae a mari aliquando perforata ventos admiscrit Aestuantes, per quos idonea flammae materies incenderetur."

[сноска] **[Хотя потухшие вулканы, по-видимому, ни в коем случае не ограничиваются окрестностями нынешних морей, часто будучи разбросанными по наиболее внутренним частям наших существующих континентов, все же может показаться, что в то время, когда они находились в активном состоянии, большая их часть находилась либо по соседству с морем, либо с обширными солеными или пресноводными озерами, которые существовали в тот период на большей части нынешней суши. Это можно увидеть, обратившись либо к карте Европы д-ра Боу, либо к карте, опубликованной м-ром Лайелем в недавнем издании его "Принципов геологии" (1847), из которых станет очевидным, что в сравнительно недавнюю эпоху те части Франции, Германии, Венгрии и Италии, которые представляют собой свидетельства деятельности ныне потухших вулканов, были покрыты океаном. Добеней "О вулканах", с. 605.] — Тр.

Чтобы объяснить необходимость близости моря, даже в наше время прибегали к гипотезе о проникновении морской воды в очаги вулканической активности, то есть в глубинные слои земли. Когда я собираю воедино все факты, которые могут быть выведены из моих личных наблюдений и кропотливых исследований других, мне кажется, что каждая вещь в этом большое количество водных паров, которые, несомненно, выдыхаемого из вулканов, даже если в состоянии покоя, быть выведены из воды морские пропитаны солью, вернее, возможно, со свежими метеорные воды; или же большой силы паров (которые, на глубине почти 94 000 футов, равна 2800 атмосфер) бы на разных глубинах для уравнивания гидростатического давления на море, и, таким образом, себе это позволить, при определенных условиях, бесплатный доступ к фокуса;* или же формирование металлический chlorids, присутствие хлорида натрия в трещинах кратера, и часто смесь соляной кислоты с водяным паров, обязательно предполагает доступ морской воды; или, наконец, будь упокой вулканы (как для временного, или постоянного и полного) зависит от закрытия каналов, по которым на море или метеорных вод было передано, или, наоборот, отсутствие пламени и выдыхов водорода (и sulphureted газообразный водород, кажется, более свойственны Сольфатар, чем действующих вулканов) прямо не расходится п 245 с гипотезой о разложении огромной массы воды?*

[сноска] * Сравните Гей-Люссака, "Sur les Volcans", в "Annales de Chimie", т. xxii, стр. 427, и Бишофа, "Warmelehre", с. 272. Извержения дыма и пара, которые в разные периоды наблюдались в Лансероте, Исландия и на Курильских островах во время извержения соседних вулканов, свидетельствуют о реакции вулканических очагов на напряженные столбы воды; иными словами, эти явления происходят, когда сила расширения пара превышает гидростатическое давление.

[сноска] ** [См. Добени "О вулканах", часть iii., гл. xxxvi., xxxviii., xxxix.] — Тр.

Обсуждение этих важных физических вопросов не входит в рамки работы подобного рода; но, рассматривая эти явления, мы хотели бы несколько подробнее остановиться на вопросе географического распределения все еще действующих вулканов. Мы находим, например, что в Новом Свете три из них, а именно Йорулло, Попокатепетль и вулкан Де ла Фрагуа, расположены на соответствующих расстояниях 80, 132 и 196 миль от морского побережья, в то время как в Центральной Азии, как Абель Ремусат* впервые сообщил геогностам, Тяньшань (Небесные горы), в которых расположены гора Пеш-шан, сольфатара в Урумци и все еще действующая вулканическая гора (Хо-чеу) Турфана, лежат почти на равном расстоянии (от 1480 до 1528 миль) от берегов Полярного моря и берегов Индийского океана.

[сноска] * Абель Ремюза, "Письмо М. Кордые", в "Анналах Химии", т. v., стр. 137.

Пеган также находится на расстоянии 1360 миль от Каспийского моря* и 172 и 218 миль от морей Исикул и Балкаш.

[сноска] * Гумбольдт, "Центральная азия", т. ii., стр. 30-33, 38-52, 70-80 и 426-428.

Существование действующих вулканов в Кордофанах, в 540 милях от Красного моря, недавно было опровергнуто Руппеллом, "Райзен в Нубиене", 1829, с. 151.

Заслуживает внимания факт, что среди четырех великих параллельных горных цепей, пересекающих Азиатский континент с востока на запад, - Алтая, Тяньшаня, Куэн-луня и Гималаев - нет последней цепи, ближайшей к Куэн-луню, расположенной на расстоянии 1600 и 720 миль от моря, где есть горы, испускающие огонь, такие как Этна и Везувий, и выделяющие аммиак, подобные вулкану Гуатимала. Китайские писатели, несомненно, говорят о потоках лавы, когда описывают выбросы дыма и пламени, которые, исходя из Пэ-шаня, опустошили пространство размером в десять ли* в первом и седьмом веках нашей эры.

[сноска] * ["ли" — это китайская мера, равная примерно одной тридцатой мили.] - Тр.

Горящие каменные массы текли, согласно их описанию, "подобно жидкому растопленному жиру". Перечисленные факты, которым не было уделено достаточного внимания, делают вероятным, что близость моря и проникновение морской воды в очаги вулканов не являются абсолютно необходимыми для извержения подземного огня и что прибрежные условия только способствуют извержению, образуя границу глубоководного бассейна, который, покрытый толщей воды и лежащий на много тысяч футов ниже, чем внутренняя часть континента, может оказать лишь незначительную степень сопротивления.

Нынешние действующие вулканы, которые постоянными кратерами сообщаются одновременно с недрами земли и с атмосферой, должно быть, образовались в более поздний период, когда уже существовали верхнемеловые толщи и все третичные образования: это подтверждается трахитовыми и базальтовыми извержениями, которые часто образуют стенки возвышающегося кратера. Мелафиры простираются до среднетретичных образований, но встречаются уже в известняках Юры, где они прорываются сквозь пестрый песчаник.*

[сноска] * Dufrenoy et Elie de Beaumont, 'Explication de la Carte Geologique de la France', t. i., p. 89.

Мы не должны путать более ранние излияния гранита, кварцевого порфира и эвфотида из временных трещин в старых переходных породах с нынешними активными вулканическими кратерами.

Угасание вулканической активности либо лишь частичное — в этом случае подземный огонь ищет другой выход в той же горной цепи, — либо полное, как в Оверни. Более поздние примеры зафиксированы в исторические времена: полное угасание вулкана Мосихлос * на острове, посвященном Гефесту (Вулкану), "высокое вихревое пламя" которого было известно Софоклу; и вулкана Медина, который, согласно Буркхардту, все еще продолжал извергать поток лавы 2 ноября 1276 года.

[сноска] * Софокл., "Филокт", ст. 971 и 972. О предполагаемой эпохе угасания лемнийского огня во времена Александра, сравните Буттманна в "Музее Альтергумсвиссеншафта", bd. i., 1807, с. 295; Дюро де ла Малль в Мальтебруне, "Анналы путешествий", т. ix., 1809, стр. 5; Укерта в Бертухе, "География. Эфемериден", bd. xxxix., 1812, с. 361; Род, "Res Lemnicae", 1829, стр. 8; и Уолтер, "Ueber Abnahme der Vulkanen. Эта ошибка в "Историческом времени", 1844, с. 24. Карта Леммоса, составленная Шуазелем, делает чрезвычайно вероятным, что потухший кратер Мосихлос и остров Хрис, пустынное жилище Филоктета (Отфрид Мюллер, "Миньер", с. 300), были давно поглощены морем. Рифы и отмели к северо-востоку от Лемноса до сих пор указывают на место, где в Эгейском море когда-то были действующие вулканы Этна, Везувий, Стромболи и Вулкан (на островах Липари).

Каждая стадия вулканической активности, от ее зарождения до угасания, характеризуется особыми продуктами; сначала это воспламененные отложения, потоки лавы, состоящей из трахита, пироксена и обсидиана, а также рапиллы и туфообразный пепел, сопровождающийся выделением большого количества чистых водных паров; впоследствии, когда вулкан превращается в сольфатару, водные пары смешиваются с сероводородом и углекислыми газами; и, наконец, когда он полностью остывает, выделяются только углекислые газы. Существует замечательный класс магматических гор, которые извергают не лаву, а просто разрушительные потоки горячей воды, * пропитанные горячей серой и породами, превращенными в пыль (как, например, Галунгунг на Яве); но представляют ли эти горы нормальное состояние или только определенную временную модификацию вулканического процесса, должно оставаться нерешенным, пока их не посетят геологи, обладающие знаниями химии в ее нынешнем состоянии.

[сноска] * Сравните Рейнвардта и Гофмана в "Аннален" Поггендорфа, bd. xii., с. 607; Леор. von Buch, 'Descr. des Iles Canaries', p. 424-426. Извержения глинистой грязи в Каргуайрасо, когда этот вулкан был разрушен в 1698 году, Лодасалес в Игуалате и Мойя в Пелилео — все на плоскогорье Кито - являются вулканическими явлениями сходной природы.

В приведенных выше замечаниях я попытался дать общее описание вулканов, составляющее один из важнейших разделов истории земной активности, и я основывал свои утверждения частично на собственных наблюдениях, но в большей степени на их общем отношении к результатам, полученным в результате трудов моего старого друга Леопольда фон Буха, величайшего геогномониста нашего времени и первого, кто осознал тесную связь вулканических явлений и их взаимную зависимость друг от друга, рассматриваемую применительно к их соотношению в пространстве.

Вулканическая активность, или реакция внутренних слоев планеты на ее внешнюю кору и поверхность, долгое время рассматривалась лишь как изолированное явление и рассматривалась исключительно в связи с возмущающим действием подземных сил; и только в последнее время — к большому преимуществу геогностических взглядов, основанных на

физических аналогиях, — вулканические силы стали рассматриваться как "образующие новые породы и преобразующие те, которые уже существовали". Здесь мы подходим к точке, на которую я уже ссылался, когда хорошо обоснованное изучение активности вулканов, будь то магматические или просто такие, которые выделяют газообразные выделения, приводит нас, с одной стороны, к минералогическому разделу геогнозии (науке о структуре и последовательности земных слоев), а с другой - к науке о географических формах и очертаниях — конфигурации континентов и островных групп, возвышающихся над уровнем моря. Это расширенное понимание связи природных явлений является результатом философского направления, которое в целом было принято при более серьезном изучении геогнозии. Растущее развитие науки и распространение политических взглядов в равной степени имеют тенденцию объединять элементы, которые долгое время были разделены.

Этот материал взят со страниц 248-

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

с. 248

Если вместо классификации горных пород в соответствии с их разнообразием формы и наложения на слоистые и неслоистые, сланцевые и плотные, нормальные и аномальные, мы исследуем те явления формирования и трансформации, которые все еще происходят у нас на глазах, мы обнаружим, что горные породы могут быть расположены в соответствии с четырьмя способами происхождения.

"Породы извержения", которые вышли из недр земли либо в состоянии плавления в результате вулканической деятельности, либо в более или менее мягком, вязком состоянии в результате плутонической деятельности.

"Осадочные породы", которые были осажжены на поверхности земли из жидкости, в которой были растворены или удерживались во взвешенном состоянии мельчайшие частицы, составляющие большую часть вторичных (или флюидов) и третичных групп.

"Трансформированные или метаморфические горные породы", * в которых внутренняя текстура и способ расслоения были изменены либо в результате контакта или близости с плутонической или вулканической эндогенной породой, возникшей в результате извержения,** или, что чаще всего имеет место, в результате газообразной сублимации веществ***, которые сопровождают определенные массы, извергнувшиеся в горячем, текучем состоянии.

[сноска] *[Поскольку доктрина минерального метаморфизма в настоящее время привлекает к себе самое широкое внимание, мы приводим несколько поясняющих замечаний "Нового философа". Журнал", январь 1848 г.: "В самом широком смысле минеральный метаморфизм означает любое изменение агрегации, структуры или химического состояния, которому подверглись горные породы впоследствии в результате их отложения и расслоения, или эффекты, которые были вызваны иными силами, чем гравитация и сцепление. Под это определение подпадают изменение цвета поверхности черного известняка в результате потери углерода; образование коричневатых корок на породах из известняка, песчаника,

многих структур сланца, серпентина, гранита и т.д. В результате разложения итонпирита, или магнитного железа, мелко рассеянного в массе породы; превращение ангидрита в гипс вследствие поглощения воды; крошение многих гранитов и порфиров в гравий, вызванное разложением слюды и полевого шпата. В своем более ограниченном смысле термин "метаморфический" ограничивается теми изменениями породы, которые вызываются не воздействием атмосферы или воды на открытые поверхности, а которые производятся, прямо или косвенно, силами, находящимися в недрах земли. Во многих случаях способ изменения может быть объяснен нашими физическими или химическими теориями и может рассматриваться как эффект температуры или электрохимических воздействий. Соседние породы или соединительные коммуникации с внутренними слоями земли также отчетливо указывают на место, из которого происходят изменения. Во многих других случаях сам метаморфический процесс остается загадкой, и только на основании природы продуктов мы приходим к выводу, что такое метаморфическое действие имело место.] — Тр.

[сноска] ** На плане окрестностей Тецкоко, Тотонилько и Морана ("Географический атлас и физические данные", стр. vii.), который я первоначально (1803 г.) предназначал для работы, которую я никогда не публиковал, озаглавленной "Геогностическая карта местности в усо-делос-Ховенес-дель-Коллегио-де-Минерия-де-Мексика", я назвал (в 1832 г.) плутонические и вулканические породы, вызвавшие извержение, "эндогенными" (образовавшимися во внутренних районах), а также осадочные и флотские породы "экзогенны" (или образовались извне, на поверхности земли). Пасивард, [стрелка вверх] а последний - тем же символом, направленным вниз [стрелка вниз]. Эти знаки имеют, по крайней мере, некоторое преимущество перед восходящими линиями, которые в более старых системах произвольно и неуклюже представляют горизонтально расположенные осадочные слои и их проникновение через массы базальта, порфира и сиенита. Названия, предложенные в пасиграфико-геогностическом плане, были заимствованы из номенклатуры Де Кандоля, в которой "эндогенный" является синонимом однодольных, а "экзогенный" - двудольных растений. Более точное исследование растительных тканей, проведенное Модем, однако, показало, что рост однодольных растений изнутри, а двудольных - снаружи, не является строго и в целом верным для растительных организмов (Link, "Elementa Philosophiae Botanicae", т. i., 1837, стр. 287; Эндлихер и Унгер, "Grundzugeder Botanik", 1843, с. 89; и Жюссье, "Traite de Botanique", т. i., стр. 85). Породы, которые я назвал эндогенными, характерно выделены Лайеллом в его "Принципах геологии", 1833, т. iii., стр. 374, как "нижнеобразованные" или "гипогенные породы".

[сноска] *** Сравните Леоп. фон Бух, "Ueber Dolomit als Gebirgsart", 1823, с. 36; и его замечания о степени текучести, которую следует приписывать плутоническим породам в период их извержения, а также об образовании гнейса из сланца под действием гранита и поднятых с ним веществ можно найти в "Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin" for the year 1842, s. 58 und 63, and in the 'Jahrbuch fur Wissenschaftliche Kritik', 1840, s. 195.

"Конгломераты"; крупнозернистые или мелкозернистые песчаники или брекчии, состоящие из механически разделенных масс трех предыдущих видов.

Эти четыре способа образования — путем выброса вулканических масс в виде узких потоков лавы; путем воздействия этих масс на ранее затвердевшие породы; путем механического отделения или химического осаждения из жидкостей, пропитанных углекислотой; и, наконец, путем цементации разрушенных пород неоднородной природы — являются явлениями и

процессами формирования, которые следует рассматривать просто как слабое отражение той более энергичной деятельности, которая, должно быть, характеризовала хаотическое состояние более раннего мира при совершенно иных условиях давления и при более высокой температуре не только во всей земной коре, но также и в более отдаленных районах. 250 расширенная атмосфера, перегруженная парами. Обширные трещины, которые раньше были открыты в твердой земной коре, с тех пор были заполнены или закрыты выступающими горными цепями или проходящими жилами пород, подвергшихся извержению (гранит, порфир, базальт и мелафир); и хотя осталось едва ли более четырех вулканов, через которые извергаются огонь и камни, более тонкая, трещиноватая и неустойчивая земная кора в древности почти повсюду была покрыта каналами сообщения между расплавленными внутренними слоями и внешней атмосферой. Газообразные эманации, поднимающиеся с очень неодинаковых глубин и, следовательно, переносящие вещества, различающиеся по своей химической природе, придавали большую активность плутоническим процессам образования и трансформации. Осадочные образования, отложения жидких сред из холодных и горячих источников, которые мы ежедневно наблюдаем при образовании пластов травертина близ Рима и близ города Хобарт на Земле Ван Димена, дают лишь слабое представление о формации флюв. В наших морях небольшие отмели из известняка, почти равные по твердости в некоторых местах каррарскому мрамору, * находятся в процессе формирования путем постепенного осаждения, накопления и цементации — процессов, механизм действия которых недостаточно хорошо изучен.

[сноска] Дарвин, "Вулканические острова", 1844, стр. 49 и 154.

Побережье Сицилии, остров Вознесения и пролив Короля Георга в Австралии являются примерами такого способа образования. На побережьях Антильских островов в этих образованиях нынешнего океана обнаружены керамические изделия и другие предметы человеческой промышленности, а на Гваделупе даже человеческие скелеты карибских племен.*

[сноска] *[В большинстве случаев кости разбросаны; но большая каменная плита, в которую встроена значительная часть скелета женщины, хранится в Британском музее. Присутствие этих костей было объяснено обстоятельствами битвы и массового истребления карибами племени галлиби, которое произошло недалеко от того места, где они были найдены, около 120 лет назад; поскольку тела убитых были захоронены на морском берегу, их скелеты, возможно, впоследствии были занесены наносом песка, который с тех пор превратился в известняк. Доктор Моултри из Медицинского колледжа Чарльстона, Южная Каролина, США, однако придерживается мнения, что эти кости принадлежали не представителям карибского племени, а перуанской расе или племени, обладающему сходным краниологическим развитием.] — Тр.

Негры французских колоний называют эти образования "Maconne-bon-Dieu".*

Moreau de Jonnes, "Hist. Физ. Антильские острова", т. i, стр. 136, 138 и 543;
Гумбольдт, "Историческое отношение", т. iii, стр. 367.

Небольшое колитное ложе, образовавшееся на Лансероте, одном из Канарских островов, и которое, несмотря на недавнее образование, имеет сходство с известняком Юры, было признано продуктом моря и бурь.*

[сноска] * Недалеко от Тегисы. Леоп. von Buch, 'Canarische Inseln', s. 301.

Составные породы представляют собой определенные ассоциации определенных критоностических, простых минералов, таких как полевой шпат, слюда, твердый силекс, авгит и нефелин. Породы, очень похожие на эти, состоящие из тех же элементов, но сгруппированные по-разному, все еще образуются в результате вулканических процессов, как и в более ранние периоды существования мира. Характер горных пород, как мы уже отмечали, настолько независим от географических пространственных соотношений*, что геолог с удивлением обнаруживает, как к северу, так и к югу от экватора, в самых отдаленных и непохожих друг на друга зонах, знакомый вид и повторение даже мельчайших характеристик в периодическом расслоении силурийских толщ и в эффектах контакта с авгитовыми массами при извержении.

[сноска] * Леоп. von Buch, op. cit., p. 9.

Теперь мы более подробно рассмотрим четыре способа образования горных пород — четыре фазы процессов их формирования, проявляющихся в стратифицированных и нестратифицированных частях земной поверхности; таким образом, в "эндогенных" или "изверженных породах", обозначаемых современными геогнозистами как компактные и аномальные горные породы, мы можем перечислить следующие основные группы в качестве непосредственных продуктов земной деятельности:

1. "Гранит и сиенит" очень разного возраста; часто гранит более поздний, * пересекающий сиенит жилами и являющийся, в этом случае, активным поднимающим фактором. "Там, где гранит встречается большими изолированными массивами слабо изогнутой эллипсоидной формы, он покрыт коркой из ракушечника, расщепленного на блоки, экземпляры которого встречаются одинаково в районе Харц, в Майсуре и в Нижнем Перу.

[сноска] * Бернхард Котта, "Геогнозия", 1839, с. 273.

Эта поверхность гранита образовалась из-за сильного расширения, сопровождавшего ее первое потрясение".*

[сноска] * Леоп. фон Бух, "Ueber Granit and Gneiss", в "Abhandl. der Berl. Акад. за 1842 год, с. 60.

Как в Северной Азии, * на очаровательных и романтических берегах озера Колыван, на северо-западном склоне Алтайских гор, так и в Лас-Тринчерасе, на склоне прибрежной цепи Карачкас, ** я видел гранит, разделенный на уступы, вероятно, вследствие аналогичного сжатия, хотя разделения, по-видимому, проникали далеко вглубь.

[примечание] * В выступающих фресковых массивах гранита озера Колывань, разделенных на узкие параллельные пласты, есть многочисленные кристаллы полевого шпата и альбита, а также несколько кристаллов титана (Гумбольдт, "Центральная Азия", т. i., стр. 295; Густав Роуз, "Райзе маш дем Урал", bd. i., с. 524).

[сноска] * Гумбольдт, "Историческое отношение", т. ii, стр. 99

Дальше к югу от озера Колывань, к границам китайской провинции Или (между Бухтарминском и рекой Нарым), образование изверженной породы, в которой нет гнейса, более примечательно, чем я когда-либо наблюдал в какой-либо другой части земли. Гранит, который всегда покрыт чешуйками и характеризуется табличными делениями, поднимается в степях либо небольшими полусферическими возвышенностями, едва достигающими шести-восьми футов в высоту, либо, подобно базальту, насыпями, заканчивающимися по обе стороны от их оснований узкими ручьями.*

[сноска] ** Посмотрите набросок Бири-тау, который я сделал с южной стороны, где стояли киргизские палатки, и который приведен в "Рейзе" Роуза, bd. i., с. 584. О концентрически расширяющихся гранитных сферах см. мои "Relat. Hist.", т. ii, стр. 497, и "Essai Geogn. sur les Gisement des Roches", p. 78.

У порогов Ориноко, а также в районе Фихтельгебирге (Зайссен) в Галисии и между Тихим океаном и высокогорьем Мексики (на Папагалло) я видел гранит в виде больших уплощенных сферических массивов, которые, подобно базальту, можно было разделить на концентрические слои. В долине Иртыша, между Бухтарминском и Устькаменогорском, гранит покрывает переходный сланец на протяжении четырех миль, * проникая в него сверху узкими, разнообразно разветвленными, клиновидными жилами.

[сноска] * Гумбольдт, "Asie Centrale", т. i., стр. 299-311, и рисунки в книге Роуза "Reise", bd. i., с. 611, на которых мы видим искривление слоев гранита, которые лежат на поверхности. фон Бух указал на это как на характерное явление.

Я привел эти особенности только для того, чтобы обозначить индивидуальный характер одной из наиболее распространенных изверженных пород. Подобно тому, как гранит накладывается на сланец в Сибири и в департаменте Финистерре (остров Мухау), он покрывает известняк Юры в горах Ойзон (Фермонт) и сиенит, а косвенно также мел в Саксонии, недалеко от Вайнболы.*

[сноска] * Эта замечательная суперпозиция была впервые описана Вайсом в книге Крстена "Архив Бергбау и весны", bd. xvi., 1827, с. 5.

Недалеко от Мурсинска, в Уральском округе, гранит имеет друзообразный характер, и здесь поры, подобные трещинам и полостям недавних вулканических продуктов, содержат множество видов великолепных кристаллов, особенно бериллов и топазов.

2. "Кварцевый порфир" часто встречается по отношению жил к другим породам. Основа обычно представляет собой мелкозернистую смесь тех же элементов, которые содержатся в более крупных внедренных кристаллах р 253. В гранитном порфире, который очень беден кварцем, полевошпатовая основа почти зернистая и слоистая.*

[сноска] *Dufrenoy et Elie de Beaumont, 'Geologie de la France', t. i., p. 130.

3. "Зеленые камни, диорит", представляют собой гранулированные смеси белого альбита и черновато-зеленой роговой обманки, образующие диоритовый порфир, когда кристаллы осаждаются в основе из более плотной ткани. Зеленокаменные породы, либо чистые, либо вмещающие пластинки диаллажа (как в Фихтельгебирге) и переходящие в серпентин, иногда проникали в виде пластов в старые слоистые трещины зеленого глинистого сланца, но чаще

они пересекают породы прожилками или выглядят как шаровидные массы зеленокаменных пород, похожие на купола базальта и порфира.*

[примечание] * Эти прослои диорита играют важную роль в горном районе Найлау, недалеко от Штебена, где я занимался добычей полезных ископаемых в прошлом веке и с которым связаны самые счастливые ассоциации моей юности. Сравните Гофмана в "Анналене" Поггендорфа, bd. xvi., с. 558.

"Гиперстеновая порода" представляет собой гранулированную смесь лабрадорита и гиперстена.

"Эвфотид" и серпентин, содержащие иногда кристаллы авгита и урала вместо диаллажа, таким образом, близки к другой более частой и, я бы даже сказал, более "энергичной" эруптивной породе — авгитовому порфиру.*

[примечание] * В южной и башкирской части Урала. Роза, "Рейз", bd. ii., с. 171.

"Мелафировые", авгитовые, уралитовые и олигокластические порфиры. К последнему названному виду принадлежит подлинный "verd-antique", столь прославленный в искусстве.

"Базальт", содержащий оливин и компоненты, которые желатинизируются в кислотах; фонолит (порфировый сланец), трахит и колерит; первая из этих пород лишь частично, а вторая всегда разделена на тонкие пластинки, которые придают им вид расслоения при растяжении на большом пространстве. Мезотип и нефелин составляют, по словам Жирара, важную часть в составе и внутренней текстуре базальта. Нефелин, содержащийся в базальте, напоминает геологу как о миасците Ильменских гор на Урале, * который смешивают с гранитом и иногда содержит цирконий, так и о пироксеновом нефелине, открытом Гумпрехтом близ Лобау и Хемница.

[сноска] *G. Rose, 'Reise nach dem Ural', bd. ii., s. 47-52. Что касается идентичности элеолита и уэфелина (последний содержит больше извести), см. Scheerer в Poggend., "Annalen", bd. xlix., с. 359-381.

Ко вторым, или осадочным породам, относится большая часть формаций, которые были отнесены к старому систематическому, но не очень правильному обозначению на стр. 254 "переходные, флотильные" или "вторичные", и "третичные формации". Если бы извергшиеся породы не оказали поднятия и, вследствие одновременного толчка земли, возмущающего воздействия на эти осадочные образования, поверхность нашей планеты состояла бы из слоев, расположенных в равномерно горизонтальном направлении друг над другом. Лишенные горных цепей, на склонах которых, по-видимому, живописно отражаются градации растительных форм и масштаб убывающей температуры атмосферы, изрезанные кое-где долинами эрозии, образованными силой пресной воды, движущейся пологими волнами, или скоплением обломочных пород, образующихся в результате действия водных течений, континенты от полюса к полюсу не представляли бы собой ничего другого, кроме унылого однообразия льяно Южной Америки или степей Северной Азии. Повсюду казалось бы, что небесный свод покоится на бескрайних равнинах, а звезды восходят так, словно выныривают из глубин океана. Однако такое положение вещей не могло в целом преобладать в течение какого-либо периода времени в более ранние периоды существования мира, поскольку подземные силы, должно быть, стремились во все эпохи оказывать противодействующее влияние.

Осадочные породы были либо осаждены, либо осаждены из жидкостей, в зависимости от того, предполагается, что материалы, входящие в их состав, будь то известняк или глинистый сланец, либо химически растворены, либо взвешены и смешаны. Но землю, растворенную в жидкостях, пропитанных углекислотой, следует рассматривать как подвергающуюся механическому процессу, пока она осаждается и накапливается в пластах. Эта точка зрения имеет определенное значение в отношении оболочки органических тел в окаменевших известковых слоях. Самые древние отложения переходной и вторичной формаций, вероятно, образовались из воды при более или менее высокой температуре и в то время, когда нагрев верхней поверхности земли был еще очень значительным. Рассматриваемый с этой точки зрения, плутоническое воздействие, по-видимому, в определенной степени имело место и в осадочных слоях, особенно в более древних; но эти слои, по-видимому, затвердели в сланцеватую структуру под большим давлением, а не затвердели при охлаждении, как породы, вышедшие изнутри, как, например, гранит, порфир и базальт. Постепенно, по мере того как вода теряла свою температуру и становилась способной поглощать обильные запасы углекислого газа, которым была перегружена атмосфера, она становилась пригодной для удержания в растворе большего количества извести.

"Осадочные слои", исключая все другие экзогенные, чисто механические отложения песка или детрита, следующие:

"Сланец" - нижняя и верхняя переходные породы, составляющие силурийскую и девонскую формации; от нижнесилурийских пластов, которые когда-то назывались кембрийскими, до верхних пластов старого красного песчаника или девонской формации, непосредственно контактирующих с горным известняком.

"Каменноугольные отложения":

"Известняки", включенные в формации переходного и каменноугольного периодов; цехштейн, мушелькальк, юрская формация и мел, а также та часть третичной формации, которая не включена в песчаник и конгломерат.

"Травертин", пресноводный известняк и кремнистые конкреции горячих источников, образования, которые образовались не под давлением большого количества морской воды, а почти в непосредственном контакте с атмосферой, как в неглубоких болотах и ручьях.

"Инфузорийные отложения": геогностический феномен, огромное значение которого для доказательства влияния органической активности на формирование твердой части земной коры было впервые обнаружено недавно моим высокоодаренным другом и попутчиком Эренбергом.

Если в этом кратком и поверхностном обзоре минеральных составляющих земной коры я не помещаю сразу за простыми осадочными породами конгломераты и песчаниковые образования, которые также отложились в виде осадочных пластов из жидкостей и которые были чередующимися со сланцами и известняками, то это только потому, что они содержат вместе с обломками изверженных и осадочных пород также обломки гнейса, слюдяного сланца и других метаморфических масс. Неясный процесс этого метаморфизма и действие, которое он производит, должны, следовательно, составлять третий класс основных форм горных пород.

Эндогенные или извергшиеся породы (гранит, порфир и мелафир) производят, как я уже часто отмечал, не только динамические, сотрясающие, поднимающие пласты явления, смещающие пласты либо вертикально, либо вбок, но они также вызывают изменения в их химическом составе, а также в характере их внутренней структуры; таким образом образуются новые породы, такие как гнейс, слюдяной сланец и зернистый известняк (каррарский и паросский мрамор). Старые силурийские или девонские переходные сланцы, белемнитовый известняк Тарантаса и тускло-серый известковый песчаник р 256 ("Masigno"), содержащий водоросли, встречающиеся на северных Апеннинах, часто приобретают новый и более блестящий вид после своей метаморфозы, что затрудняет их распознавание. Теория метаморфизма не была создана до тех пор, пока шаг за шагом не были прослежены отдельные фазы изменения, и прямые химические эксперименты по разнице в температуре плавления, давлении и времени охлаждения не были проведены в помощь простым индуктивным выводам. Там, где изучение химических соединений регулируется ведущими идеями *, это может быть средством пролить ясный свет на широкое поле геогнозии и на обширную лабораторию природы, в которой горные породы постоянно формируются и модифицируются под действием подземных сил.

[сноска] * См. Замечательные исследования Мичерлиха в "Abhandl. der Berl. Akad. за 1822 и 1823 годы, с. 25-41; и в Poggend., "Annalen", bd. x., с. 137-152; bd. xi., с. 323-332; bd. sli., с. 213-216 (Густав Роуз, "Руководство по Калкспатам и арагонитам", в Poggend., "Annalen", bd. xli., s. 353-366; Хайдингер, в "Трудах британского Королевского общества Эдинбурга", 1827, стр. 148.)

Исследователь-философ избежит обмана очевидных аналогий и опасности быть введенным в заблуждение узким взглядом на природные явления, если он постоянно будет иметь в виду сложные условия, которые могут по интенсивности своей воздействия изменить противодействующее действие тех индивидуальных субстанций, природа которых нам лучше известна. Простые тела, без сомнения, во все времена подчинялись одним и тем же законам притяжения, и я уверен, что везде, где обнаруживаются очевидные противоречия, химия в большинстве случаев сможет проследить причину до некоторой соответствующей ошибки в эксперименте.

Наблюдения, сделанные с предельной точностью на больших участках суши, показывают, что изверженные породы образовывались нерегулярным и бессистемным образом. В наиболее удаленных друг от друга частях земного шара мы часто обнаруживаем, что гранит, базальт и диорит оказали регулярное и однородное метаморфическое воздействие, даже в мельчайших деталях, на слои глинистого сланца, плотного известняка и зерна кварца в песчаниках. Как одна и та же эндогенная порода проявляет почти везде одинаковую степень активности, так и, наоборот, разные породы, принадлежащие к одному и тому же классу, будь то эндогенные или изверженные, демонстрируют большие различия в своем характере. Сильная жара, несомненно, повлияла на все эти явления, но степень текучести (более или менее совершенная подвижность частиц — их более вязкий состав) очень значительно варьировалась от гранита к базальту, в то время как в разные геологические периоды (или метаморфические фазы земной коры) другие вещества, растворенные в парах, выделялись из недр земли одновременно с извержением гранита, базальта, зеленокаменного порфира и серпентина. Здесь, по-видимому, уместно еще раз привлечь внимание к тому факту, что, согласно замечательным взглядам современной геогнозии, метаморфизм горных пород - это не просто явление контакта, ограниченное эффектом, производимым соприкосновением двух горных пород, поскольку он охватывает все общие явления, которые сопровождали появление конкретной извергшейся

массы. Даже там, где непосредственного контакта нет, близость такой массы приводит к изменениям процесса затвердевания, когезии, грануляции и кристаллизации.

Все изверженные породы проникают в виде разветвленных жил либо в осадочные толщи, либо в другие столь же эндогенные массы; но особое значение следует придавать различию, проявляющемуся между "плутоническими" породами * (гранит, порфир и серпентин) и теми, которые называются "вулканическими" в строгом смысле этого слова (трахит, базальт и лава).

[сноска] ([Лайелл, "Принципы геологии", т. I., стр. 353 и 359.] — Тр.

Породы, образовавшиеся в результате деятельности наших нынешних вулканов, выглядят как ленточные потоки, но при слиянии нескольких из них они могут образовывать протяженный бассейн. Везде, где удавалось проследить базальтовые извержения, обычно обнаруживалось, что они заканчиваются тонкими нитями. Примеры таких узких отверстий можно найти в трех местах Германии: в "Пфластер-кауте" в Марксуде, в восьми милях от Айзенаха; в голубом "Куппе", недалеко от Эшвеге, на берегах реки Верра; и в друидическом камне на Холлерт-роуд (Зиген), где базальт пробился сквозь пестрый песчаник и серый сланец и распространился в чашеобразные грибовидные образования, которые либо сгруппированы вместе, как ряды колонн, либо иногда представляют собой распадающиеся тонкими пластинками. Иначе обстоит дело с гранитом, сиенитом, кварцево-порфиром, серпентином и целым рядом нерасслоенных компактных пород, к которым из пристрастия к мифологической терминологии был применен термин "плутонический". Они, за исключением редких прожилок, вероятно, образовались не в состоянии слияния, а просто в размягченном состоянии; не из узких трещин, а из длинных и широко простирающихся ущелий. Они выступали, но не вытекали наружу и встречаются не в виде потоков, подобных лаве, а в виде протяженных масс.*

[сноска] * Приведенное здесь описание соотношения позиций, в которых встречается гранит, выражает общий или ведущий характер всей формации. Но его вид в некоторых местах наводит на мысль, что в период своего извержения он иногда был более текучим. Описание, данное Розом в его "Путешествии на Урал", bd. i., с. 599, части Нарымской цепи, недалеко от границ китайских территорий, а также свидетельство, предоставленное трахитом, как описано Дюфренуа и Эли де Бомоном в их "Геологическом описании Франции", т. i., стр. 70. Уже говорилось в тексте об узких отверстиях, через которые иногда изливались базальты, здесь я обращаю внимание на большие трещины, которые действовали на поверхность, как проводящие ходы для мелафиров, которые не следует путать с базальтами. См. Интересный отчет Мерчисона ("Силюрийская система", стр. 126) о трещине шириной 480 футов, через которую был выброшен мелафир, на угольной шахте в Корнбруке, Хоар-Эдж.

Некоторые группы долерита и трахита указывают на определенную степень текучести базальта; другие, которые были расширены в обширные купола без кратеров, по-видимому, находились только в размягченном состоянии во время их подъема. Другие трахиты, например трахиты Анд, в которых я часто замечал поразительную аналогию с зеленокаменными породами и сиенитовыми порфирами (которые содержат серебро и не содержат кварца), откладываются таким же образом, как гранит и кварцевый порфир.

Эксперименты по изучению изменений, которые претерпевает текстура и химический состав горных пород под действием тепла, показали, что вулканические массы* (диорит, авгитовый порфир, базальт и лава Этны) дают различные продукты в зависимости от разницы давления,

под которым они плавилась, и продолжительности времени, затраченного на их охлаждение; таким образом, там, где охлаждение было быстрым, они образуют черное стекло с однородным изломом, а там, где охлаждение было медленным, каменистую массу зернистой кристаллической структуры.

[сноска] * Сэр Джеймс Холл в книге "Эдин. Пер.", т. v., стр. 43, и т. vi., стр. 71; Грегори Уотт, в "Филологии". Пер. the Roy. Соц. из Лондона за 1804 г., Часть ii., стр. 279; Дартиг и Флерье де Бельвю в "Физическом журнале", т. ix., стр. 456; Бишоф, "Warmelchre", с. 313 и 443.

В последнем случае кристаллы образуются частично в полостях, а частично заключены в матрицу. Из одних и тех же материалов получаются самые непохожие продукты, и этот факт имеет огромное значение для изучения природы извергнутых горных пород и вызываемого ими метаморфического воздействия. Карбонат извести при плавлении под большим давлением не теряет своей углекислоты, но при охлаждении превращается в гранулированный известняк; при кристаллизации сухим способом - в сахарообразный мрамор; при влажном способе - в известковый шпат и арагонит, причем первый получают при меньшей температуре, чем второй.*

[сноска] * Густав Поуз, в Poggend., "Annalen". bd. xliii., s. 364.

Разница температур р 259 аналогичным образом изменяет направление, в котором располагаются различные частицы в процессе кристаллизации, а также влияет на форму кристалла.*

[сноска] * О диморфизме серы см. Mitscherlich, "Lehrbuch der Chemie", 55-63.

Даже когда тело не находится в текучем состоянии, мельчайшие частицы могут находиться в определенных отношениях в своих различных способах расположения, которые проявляются в различном воздействии на свет.*

[сноска] * О гипсе как одноосном кристалле, о сульфате магнезии и оксидах цинка и никеля см. Мичерлиха в Poggend., "Annalen". bd. xi., с. 328.

Явления, связанные с девитрификацией и образованием стали путем цементации и разливки — переход волокнистой ткани железа в зернистую под действием тепла * и, вероятно, также регулярных и продолжительных сотрясений, - также в значительной степени проливают свет на геологический процесс метаморфизма.

[footnote] *Coste, 'Versuche am Creusot uber das bruchig werden des Stabeisens.' Elie de Beaumont, 'Mem. Геол.', т. ii., с. 411.

Нагрев может даже одновременно вызывать противоположные действия в кристаллических телах; ибо замечательные эксперименты Мичерлиха установили факт *, что известковый шпат, не изменяя своего агрегатного состояния, расширяется в направлении одной из своих осей и сжимается в другом.

[footnote] * Mitscherlich, 'Ueber die Ausdehnung der Krystallisirten Korper durch die Warmelehre', in Poggend., 'Annalen', bd. x., s. 151.

Если мы перейдем от этих общих соображений к отдельным примерам, то обнаружим, что сланец превращается в непосредственной близости от пород, извергшихся плутоническим путем, в голубовато-черный блестящий кровельный сланец. Здесь плоскости расслоения пересекаются другой системой расслоения по разделам, почти под прямым углом к первой, * и, таким образом, указывают на действие, последующее за изменением.

[footnote] * On the double system of divisional planes, see Elie de Beaumont, 'Geologie de la France', p. 41; Credner, 'Geognosie Thuringens und des Harzes', s. 40; and Romer, 'Das Rheinische Uebergangsgebirge', 1844. s. 5 und 9.

Проникновение кремнезема приводит к проникновению кварца в глинистый сланец, частично превращая его в точильный камень и кремнистый сланец; последний иногда содержит углерод и в этом случае способен оказывать гальваническое воздействие на нервы. Наивысшая степень окремнения сланца наблюдается в ленточной яшме, материале, очень ценном в искусстве, * который добывается в Уральских горах в результате контакта и извержения авгитового порфира (в Орске), диоритового порфира (в Ауфшкуле) или скопления гиперстенической породы, конгломерированной в сферические массы (в Богословске). В Монте-Серрато, на острове Эльба, по словам Фредерика Хоффмана, и в Тоскане, по словам Александра Бронгнярта, он образуется при контакте с эвфотидом и серпентином.

[примечание] * Диоксид кремния окрашивается не только перекисью железа, но и глиной, известью и поташем. Роза, "Рейз", bd. ii., с. 187. Об образовании яшмы под действием диоритового порфира, авгита и перстеновой породы см. Rose, bd. ii., s. 169, 187, и 192. Смотрите также, bd. i., с. 427, где в известковом грейваке Богословска изображены порфиновые сферы, между которыми встречается яшма, образовавшиеся в результате плутонического воздействия авгитовой породы; bd. ii., с. 545; и аналогично Гумбольдт, "Asie Centrale", т. i., стр. 486.

Контакт и плутоническое воздействие гранита иногда делали глинистый сланец зернистым, как это наблюдалось Густавом Роузом и мной в горах Алтая (в пределах Бухтарминской крепости)*, и преобразовывали его в массу, напоминающую гранит, состоящую из смеси полевого шпата и слюды, в которую снова были вкраплены более крупные пластинки последней.**

[сноска] * Роуз, "Путешествие на Урал", bd. i., с. 586-588.

[примечание] ** Что касается вулканического происхождения слюды, важно отметить, что кристаллы слюды обнаружены в базальте Богемского Миттельгебирге, в лаве, которая в 1822 году была выброшена из Везувия (Монтичелли, "История негли Анни Везувия 1821 е 1822", 99), и во фрагментах агриллового альта, вкрапленных в шлакообразный базальт в Хоэнфельсе, недалеко от Герольштайна, в Эйфеле (см. Mitscherlich, у Леонхарда, "Базальтовая гебильда", с. 244). Об образовании полевого шпата в глинистых сланцах в результате контакта с порфиром, происходящего между Урвалем и Пуэ (Форез), см. Дюфренуа в "Геол. de la France", т. i., p. 137. Вероятно, подобному контакту обязаны своим миндалевидным и клеточным характером определенные сланцы близ Пемполя в Бретани, внешний вид которых меня очень поразил во время геологической пешеходной экскурсии по этой интересной стране с профессором Кунтом, т. i., стр. 234.

Большинство геогнозистов придерживаются, вместе с Леопольдом фон Бухом, хорошо известной гипотезы, "что весь гнейс в силурийских слоях переходной формации между

Ледяным морем и Финским заливом образовался в результате метаморфического воздействия гранита.*

[footnote] * Leopold von Buch, in the 'Abhandlungen der Akad. der Wissenschaft zu Berlin, aus dem Jahr' 1842, s. 63, and in the 'Jahrbuchern fur Wissenschaftliche Kritik Jahrg.' 1840, s. 196.

В Альпах, в Сен-Готарде, известковый мергель также превращается из гранита в слюдяной сланец, а затем в гнейс ". Аналогичные явления образования гнейса и слюдяного сланца сквозь гранит проявляются в оолитовой группе Тарантаса,* в которой белемниты обнаружены в породах, которые некоторые считают слюдяными сланцами, и в сланцевой группе в западной части острова Эльба, недалеко от мыса Каламита, и в Фихтельгебирге в Байруте, между Лумицем и Марклейтеном.**

[сноска] * Эли де Бомон, в "Анналах естественных наук", т. xv., стр. 362-372. "Приближаясь к первобытным массивам Мон-Роза и горам, расположенным к западу от Кони, мы замечаем, что вторичные слои постепенно теряют признаки, присущие способу их отложения. Часто приобретая характер, очевидно, обусловленный совершенно определенной причиной, но не теряя своей слоистости, они чем-то напоминают по своей физической структуре сорт наполовину сгоревшей древесины, в которой мы можем проследить следы древесных волокон за пятнами, которые продолжают демонстрировать естественные свойства древесины ". (См. также "Анналы естественных наук", т. xiv, стр. 118-122, и фон Дечен, "Геогнозия", с. 553.) К числу наиболее поразительных доказательств трансформации горных пород под действием плутонии мы должны отнести белемиты в сланцах Нуффенена (в альпийской долине Эгинен и в ледниках Грис) и белемниты, обнаруженные М. Шарпантье в так называемом примитивном известняке на западном спуске Коль-де-ла-Сень, между анклавом Монжове и "шале" Ла-Ланшетт, и которые он показал мне в Бексе осенью 1822 г. ("Annales de Chimie"). ", т. xxiii., стр. 262).

[сноска] ** Хоффманн, в Poggend., "Annalen", bd. xvi., с. 552, "Слои переходных глинистых сланцев в Фихтельгебирге, которые можно проследить на протяжении 16 миль, превращаются в гнейс только на двух оконечностях, где они соприкасаются с гранитом. Отсюда мы можем проследить постепенное образование гнейса и развитие слюды и миндалевидных тел полевого шпата внутри глинистого сланца, который действительно содержит в себе почти все элементы этих веществ ".

Яшма, которая, * как я уже отмечал, является продуктом вулканического воздействия авгитового порфира, могла быть получена древними только в небольших количествах, в то время как другим материалом, очень широко и эффективно использовавшимся ими в искусстве, был зернистый или сахарообразный мрамор, который также следует рассматривать исключительно как осадочный слой, измененный земной жарой и близостью к изверженным породам.

[примечание] * Среди произведений искусства, дошедших до нас от древних греков и римлян, мы замечаем, что ни одно изделие любого размера — в виде колонн или больших ваз — не изготовлено из яшмы; и даже в наши дни это вещество в больших массах добывается только с Уральских гор. Материал, из которого была изготовлена яшма с горы Ревень (Raveniaga Sopka) на Алтае, представляет собой красивый порфир в виде лент. Слово "яшма" происходит из семитских языков; и из путаного описания Теофраста ("De Lapidibus", 23 и 27) и Плиния (xxxvii, 8 и 9), которые причисляют яшму к "непрозрачным драгоценным камням", название, по-видимому, было дано фрагментам "яспачата" и веществу, которое древние называли

"яспониксом", которое мы теперь знаем как "опал-яшма". Плиний считает кусок яшмы длиной одиннадцать дюймов настолько редким, что требует упоминания о том, что он действительно видел такой образец: "Magnitudinem jaspidis undecim unciarum vidimus, formatamque inde effigem Neronis thoracatam". Согласно Теофрасту, камень, который он называет изумрудом и из которого были вырезаны большие обелискы, должно быть, был несовершенной яшмой.

Это мнение подтверждается точными наблюдениями за феноменом контакта, замечательными экспериментами по плавлению, проведенными сэром Джеймсом Холлом более полувека назад, и внимательным изучением гранитных жил, которое внесло столь значительный вклад в становление современной геогнозии. Иногда изверженная порода не превратила уплотненный материал в гранулированный известняк на сколь-нибудь большую глубину от точки соприкосновения. Так, например, мы сталкиваемся с небольшой трансформацией — полутенью, — как в Белфасте в Ирландии, где базальтовые жилы пересекают мел, и, как в плотных известковых пластах, которые были частично изогнуты контактом сиенитового гранита, на мосту Боскампо и каскаде Конзоколи в Тироле (прославленном упоминанием об этом графом Мазари Певкати).*

[сноска] * Гумбольдт, "Письмо М. Брошана де Вилье", в "Анналах химии и телосложения", т. xxiii, стр. 261; Leop. von Buch, 'Geog. Briefe uber das sudliche Tyrol', s. 101, 105, und 273.

Другой способ трансформации происходит, когда все слои плотного известняка превращаются в гранулированный известняк под действием гранита и сиенитового или диоритового порфира.*

[сноска] * О превращении компакта в зернистый известняк под действием гранита в Пиренеях в "Горах Ранси" см. Дюфренуа в "Геологических мемуарах", т. ii., стр. 440; и о подобных изменениях в "Горах Узан" см. Эли де Бомон в "Воспоминаниях. Geolog.", т. ii., стр. 379-415; о подобном эффекте, производимом действием диоритного и пироксенового порфира ("офита", описанного Эли де Бомоном в "Геологии Франции", т. i., стр. 72), между Толозой и Сен-Себастьяном, см. Дюфренуа в "Воспоминаниях". Geolog., т. ii., стр. 130; и по сиениту на острове Скай, где все еще можно различить окаменелости в измененном известняке, см. Фон Дечена в его "Геогнозии", стр. 573. При преобразовании мела при контакте с базальтом перемещение мельчайших частиц в процессах кристаллизации и гранулирования является тем более примечательным, что превосходные микроскопические исследования Эренберга показали, что частицы мела ранее существовали в форме замкнутых колец. См. Poggend., "Annalen der Physic", bd. xxxix., с. 105; а о кольцах арагонита, осажденных из раствора, см. Gustav Rose в vol. xlii., стр. 354, из того же журнала.

Здесь я хотел бы особо упомянуть паросский и каррарский мрамор, которые приобрели такую известность благодаря благородным произведениям искусства, в которые они были превращены, и которые слишком долго рассматривались в наших геогностических коллекциях как основные виды примитивного известняка. Действие гранита проявлялось иногда при непосредственном контакте, как в Пиренеях,* а иногда, как на материковой части Греции и в островных группах Геанского моря, через промежуточные слои гнейса или слюдяного сланца.

[примечание] * Залежи зернистого известняка в граните в Порт-д'У и в Мон-де-Лабурд. См. Шарпантье, "Геологическая конституция Пиренеев", стр. 144, 146.

Оба случая предполагают одновременный, но неоднородный процесс трансформации. р. 263 В Аттике, на острове Эвбея и на Пелопоннесе было замечено, "что известняк, наложенный на

слюдной сланец, красив и кристалличен пропорционально чистоте последнего вещества и малому содержанию в нем глинистых частиц; и, как хорошо известно, эта порода вместе с прослойками гнейса появляется во многих местах, на значительной глубине под поверхностью, на островах Парос и Антипарос". . "*"

[сноска] *Леоп. von Buch, 'Descr. des Canaries', p. 394; Fiedler, 'Reise durch das Konigreich Griechenland', th. ii., s., 181, 190, und 516.

Здесь мы можем сделать вывод о существовании несовершенно метаморфизованной флотской формации, если будем верить свидетельству Оригена, согласно которому древний элеат Ксенофан Колофонский * (который предполагал, что вся земная кора когда-то была покрыта морем) заявил, что в каменоломнях Сиракуз были найдены морские окаменелости, а в самых глубоких скалах Пароса - отпечаток рыбы (сардины).

[сноска] * Ранее я ссыался на замечательный отрывок из "Философумены" Оригена, глава 14 ("Опера", изд. Деларю, т. i., стр. 893). Из всего контекста кажется очень невероятным, что Ксенофан имел в виду оттиск лавра ([греческие слова]) вместо оттиска рыбы ([греческие слова]). Деларю неправ, обвиняя исправление Джейкоба Гроновиуса в замене лавра на сарделю. Окаменение рыбы также гораздо более вероятно, чем естественное изображение Силена, которое, согласно Плинию (lib. xxxvi., 5), каменщики, как утверждается, встретили в паросском мраморе с горы Марпессос. 'Servius ad Virg., AEn.', vi., 471.

Мраморные карьеры Каррары или Луны, которые составляли основной источник получения скульптурного мрамора еще до правления Августа и которые, вероятно, будут продолжать поступать так до тех пор, пока не будут вновь открыты каменоломни Пароса, представляют собой пласты известкового песчаника — мачиньо, измененного плутоническим воздействием и залегающего в изолированной горе Апуана, между похожей на гнейс слудой и талькообразным сланцем.*

[сноска] * О геогностических связях Каррары ("Город Луны", Страбон, lib. v., стр. 222) см. Сави "Оссервазиони суи террени античи" Тоскани в "Новой джорнале писем Пизы" и Хоффмана в "Минералогическом архиве" Карстена, bd. vi., с. 258-263, а также в его "Геогн. Reise durch Italien", s. 244-265.

Не образовался ли в некоторых местах зернистый известняк в недрах земли и не был ли поднят гнейсом и сиенитом на поверхность, где он образует жиловидные трещины *, - это вопрос, по которому я не могу рискнуть высказать свое мнение из-за недостатка личных знаний об этом предмете.

[сноска] * Согласно предположению превосходного и очень опытного наблюдателя Карла фон Леонхарда. Смотрите его "Jahrbuch fur Mineralogie", 1834, с. 329, и Бернхарда Котту, "Geognosie", с. 310.

стр. 264 Согласно замечательным наблюдениям Леопольда фон Буха, массы доломита, найденные в Южном Тироле и на итальянской стороне Альп, представляют собой наиболее

замечательный пример метаморфизма, вызванного массивными изверженными породами на компактных известковых пластах. Образование известняка, по-видимому, произошло из-за трещин, которые пересекают его во всех направлениях. Полости повсюду покрыты ромбовидными кристаллами магнезиального горького шпата, и вся формация, без каких-либо следов расслоения или ископаемых остатков, которые она когда-то содержала, состоит только из зернистого скопления кристаллов доломита. Пластинки талька разбросаны тут и там по новообразованной породе, пересеченной массивами змеевика. В долине Фасса доломит поднимается перпендикулярно гладкими стенами ослепительной белизны на высоту многих тысяч футов. Он образует остроконечные конические горы, сгруппированные в большом количестве, но все же не соприкасающиеся друг с другом. Контур их форм напоминают о прекрасном пейзаже, которым богатое воображение Леонарди да Винчи украсило задний план портрета Моны Лизы.

Геогностические явления, которые мы сейчас описываем и которые возбуждают воображение, а также силы интеллекта, являются результатом действия авгитового порфира, проявляющегося в его возвышающей, разрушающей и преобразующей силе.*

[сноска] *Леоп. von Buch, 'Geognostische Briefe an Alex. фон Гумбольдт', 1824, с. 86 и 82; также в "Annalen de Chemie", т. xxiii, стр. 276, и в "Abhandl. der Berliner Akad. aus der Jahren 1822 'und' 1823, s. 83-136; Von Dechen, 'Geognosie.' s. 574-576.

Процесс, посредством которого известняк превращается в доломит, знаменитый исследователь, который первым обратил внимание на это явление, рассматривает не как следствие происхождения камня из черного порфира, а скорее как трансформацию, одновременную с появлением этого извергнутого камня через широкие трещины, заполненные парами. Будущим исследователям остается определить, каким образом трансформация могла быть осуществлена без контакта с эндогенным камнем, где слои доломита, как обнаружено, вкраплены в imestone. Где, в таком случае, нам следует искать скрытые каналы, по которым передается Плутоническое действие? Однако даже здесь, возможно, нет необходимости, в соответствии со старой римской пословицей, полагать, что "многое из того, что похоже по своей природе, могло сформироваться совершенно разными путями". Когда мы обнаруживаем, что на обширных территориях земли два явления всегда связаны друг с другом, как, например, появление мелафира p 265 и превращение плотного известняка в кристаллическую массу, различающуюся по своему химическому характеру, мы в определенной степени вправе полагать, что там, где второе явление проявляется без учета появления первого, это кажущееся противоречие объясняется отсутствием в определенных случаях некоторых условий, сопутствующих возбуждающим причинам. Кто станет подвергать сомнению вулканическую природу и магматическую текучесть базальта только потому, что есть несколько редких случаев, когда базальтовые жилы, пересекающие пласты угля или пласты песчаника и мела, существенно не лишили уголь его углерода, не разрушили и не ослабили песчаник, не превратили мел в гранулированный мрамор? Где бы мы ни получили хотя бы слабый свет, который поможет нам проникнуть в темную область минералообразования, мы не должны неблагодарно пренебрегать им, потому что многое может оставаться необъясненным в истории взаимоотношений переходов или в изолированном расположении слоев неизменных пластов.

После того как мы рассказали об превращении плотного карбоната извести в гранулированный известняк и доломит, нам остается упомянуть еще о третьем способе превращения того же минерала, который приписывают выделению в древние периоды мира паров серной кислоты. Это превращение известняка в гипс аналогично проникновению каменной соли и серы, последняя осаждается из сернистых водных паров. В высокогорных кордильерах Киндина, вдали от всех вулканов, я наблюдал отложения серы в трещинах гнейса, в то время как на Сицилии (в Каттолике, недалеко от Гиргенти) сера, гипс и каменная соль относятся к самым поздним вторичным слоям, меловым образованиям.*

[сноска] * Хоррман, "Геогн. Райзе", под редакцией Фон Дечена, с. 113-119 и 380-386; Поггенд., "Аннален дер Физик", bd. xxvi., с. 41.

Я также видел на краю кратера Везувия трещины, заполненные каменной солью, которая образовалась в таких значительных массах, что иногда приводила к ее утилизации путем контрабандной торговли. На обоих склонах Пиренеев связь диорита и пироксена, а также коломита, гипса и каменной соли не подлежит сомнению; и здесь, как и в других рассматриваемых нами явлениях, все свидетельствует о действии подземных сил на осадочные слои древнего моря.

[сноска] Дюфренуа, в "Геологических мемуарах", т. ii., стр. 145 и 179.

Существует большая трудность в объяснении происхождения пластов чистого кварца, которые встречаются в таких больших количествах в Южной Америке и придают столь своеобразный характер цепи Анд.*

[сноска] * Гумбольдт, "Очерки географии. sur le Gisement des Roches", p. 93; 'Asie Centrale', t. iii., p. 532.

Спускаясь к Южному морю, от Кашамарки к Гуанамарке, я наблюдал огромные массы кварца высотой от 7000 до 8000 футов, наложенные иногда на порфир, лишенный кварца, а иногда на диорит. Могли ли эти пласты образоваться из песчаника, как предполагает Эли де Бомон в случае с кварцевыми пластами на Коль-де-ла-Пуассоньер, к востоку от Бриансона?*

[сноска] * Эли де Бомон, в "Анналах естественных наук", т. xv, стр. 362; Мерчисон, "Силурийская система", стр. 286.

В Бразилии, в алмазоносном районе Минас-Жерайс и Сент-Пол, который недавно был так точно исследован Клаузенем, плутоническая активность проявилась в диоритовых жилах, иногда в обычной слюде, а иногда в зеркальном железе в кварцевом итаколюмите. Алмазы Граммагоа вкраплены в слои твердого кремнезема и иногда окутаны пластинками слюды, подобно гранатам, найденным в слюдяном сланце. Алмазы, которые встречаются дальше всего к северу, как те, что были обнаружены в 1829 году на 58 градусе северной широты на европейском склоне Уральских гор, имеют геогностическое отношение к черному каменноугольному доломиту Адольфского* и авгитовому порфиру, хотя для полного выяснения этого вопроса требуются более точные наблюдения.

[footnote] *Rose, 'Reise nach dem Ural', bd. i., s. 364 und 367.

Среди наиболее замечательных явлений контакта мы должны, наконец, перечислить образование гранатов в глинистых сланцах при контакте с базальтом и долеритом (как в

Нортумберленде и на острове Англси) и появление огромного количества красивых и самых разнообразных кристаллов, таких как гранаты, везувиан, авгит и цейланит, на поверхностях контакта между изверженной и осадочной породой, как, например, на стыке сиенита Монзона с доломитом и плотным известняком.

[сноска] *Леоп. von Buch, 'Briefe', s. 109-129. Смотрите также, Эли де Бомон "О контакте гранита с пластами Юры", в "Воспоминаниях. Геол. т. ii., с. 408.

На острове Эльба массивы серпентина, которые, возможно, нигде так четко не указывают на характер извергнутых пород, вызвали сублимацию железного блеска и красного оксида железа в трещинах известкового песчаника.

[сноска] *Hoffman, 'Reise', s. 30 und 37.

Мы все еще ежедневно находим тот же железный налет, образовавшийся в результате возгонки из паров и стенок трещин открытых жил на краю кратера и в свежих потоках лавы вулканов Стромболи, Везувия и Этны.*

[сноска] * О химическом процессе образования зеркального железа см. Гей-Люссака в "Анналах Химии", т. xxii, стр. 415, и Мичерлиха в Poggend., "Annalen", bd. xv., с. 630. Более того, кристаллы оливина образовались (вероятно, путем возгонки) в полостях обсидиана из Серро дель Жакаль, который я привез из Мексики (Густав Роуз, в Poggend., "Annalen", bd. x., с. 323). Следовательно, оливин встречается в базальте, лаве, обсидиане, искусственных отложениях в метеоритных камнях, в сиените Эльфдейла и (в виде гиалосидерита) в вакке Кайзерштуля.

Жилы, которые, таким образом, образуются на наших глазах вулканическими силами там, где смежная порода уже достигла определенной степени затвердевания, показывают нам, как подобным образом минеральные и металлические жилы могли повсюду образовываться в более древние периоды мира, где твердая, но более тонкая кора нашей планеты, сотрясаемая землетрясениями, разорванная и растрескавшаяся из-за изменения объема, которому она подвергалась при охлаждении, могла иметь множество сообщений с внутренними частями и множество проходов для выхода паров, пропитанных землистыми и металлическими веществами. Расположение частиц слоями, параллельными краям жил, регулярное повторение аналогичных слоев на противоположных сторонах жил (на их разных стенках) и, наконец, удлиненные ячеистые полости в середине часто представляют собой прямое свидетельство плутонического процесса сублимации в металлоносных жилах. Поскольку проходящие породы должны быть более позднего происхождения, чем проходимые, мы узнаем из соотношений стратификации, существующих между порфиром и серебряносодержащими рудами в саксонских рудниках (самых богатых и важных в Германии), что эти образования, во всяком случае, более поздние, чем растительные остатки, обнаруженные в пластах каменноугольного периода и в красном песчанике.*

[footnote] *Constantin von Veust, 'Ueber die Porphyrgebilde', 1835, s. 89-96; also his 'Belenchtung der Werner'schen Gangtheorie', 1840, s. 6; and C. von Wissenbach, 'Abbildungen merkwürdiger Gangverhältnisse', 1836, fig. 12. Лентообразную структуру жил, однако, следует рассматривать как обычное явление не более, чем периодический порядок расположения различных элементов этих масс.

Все факты, связанные с нашими геологическими гипотезами о формировании земной коры и метаморфизме горных пород, были неожиданно прояснены благодаря остроумной идее, которая привела к сравнению шлаков или отложений наших плавильных печей с природными минералами и к попытке воспроизвести последние из их элементов.*

[footnote] *Mitscherlich, 'Ueber die kunstliche Darstellung der Mineralien', in the 'Abhandl. der Akademie der Wiss. zu Berlin', 1822-3, s. 25-41.

Во всех этих операциях проявляются одни и те же сродства, которые определяют химические сочетания как в наших лабораториях, так и в недрах земли. Наиболее значительная часть простых минералов, которые характеризуют в более общем плане рассеянные плутонические и изверженные породы, а также те, на которые они оказали метаморфическое воздействие, были получены в кристаллическом состоянии и с совершенной идентификацией в искусственных минеральных продуктах. Однако здесь мы должны проводить различие между случайно образовавшимися отложениями и теми, которые были намеренно произведены химиками. К первым относятся полевой шпат, слюда, авгит, оливин, роговая обманка, кристаллизованный оксид железа, магнитное железо в октаэдрических кристаллах и металлический титан;* ко вторым - гранаты, идокраз, рубины (равные по твердости восточным), оливин и авгит.**

[примечание] * В скорлупе кристаллы полевого шпата были обнаружены Гейне в отходах печи для плавки меди близ Зангерхаузена и проанализированы Керстеном (Poggend., "Annalen", bd. xxxiii., s. 337); кристаллы авгита в скорлупе в Сахле (Mitscherlich, в "Abhandl. der Akad. цу Берлин", 1822-23, с. 40); об олиивировании Зайфстремом (Леонхард, "Базальтовая гебильда", bd. ii., с. 495); о слюде в старых отложениях Шлосса Гарпенберг (Мичерлих, в Leonhard, op. cit., с. 506); о магнитном железе в отложениях Шатийон-сюр-Сен (Leonhard, с. 441); и о слюдянистом железе в гончарной глине (Mitscherlich, в Leonhard, указ. соч., с. 234). [См. Статьи Эбельмера в "Ann. de Chimie et de Physique", 1847; также "Отчет о кристаллических шлаках", Джона Перси, доктора медицины, F.R.S., и Уильяма Хэллоуза Миллера, магистра медицины, 1847. Доктор Перси, в сообщении, которым он любезно оказал мне любезность, говорит, что минералы, которые он обнаружил искусственно полученными и доказал анализом, представляют собой гумбольдтит, гелен, оливин и магнитный оксид железа в октаэдрических кристаллах. Он предполагает, что обстоятельства получения геленита при высокой температуре в чугунолитейной печи, возможно, могут быть использованы геологами для объяснения образования горных пород, в которых встречается природный минерал, как в Фассатале в Тироле.] — Тр.

[сноска] ** Из минералов, добываемых преднамеренно, мы можем упомянуть идокраз и гранат (Мичерлих, в сборнике "Анналы физики", bd. xxxii., с. 340); рубин (Годен, в "Сводках Академии наук", т. iv., часть i., стр. 999); оливин и авгит (Мичерлих и Бертье, в "Анналах химии и телосложения", т. xxiv., с. 376). Несмотря на максимально возможное сходство кристаллической формы и совершенную идентичность химического состава, существующие, по словам Густава Роуза, между авгитом и роговой обманкой, роговая обманка никогда не обнаруживалась вместе с авгитом в скорлупе, и химикам никогда не удавалось искусственно получить ни роговую обманку, ни полевой шпат (Mitscherlich в Poggend., "Annalen", bd. xxxiii., с. 340, и Rose, "Reise nach dem Ural", bd. ii., с. 358 и 363). Смотри также, Бодан, в "Воспоминаниях академии. науки", т. viii, стр. 221, и гениальные эксперименты Беккереля в его "Электрической характеристике", т. i, стр. 334; т. iii, стр. 218; и т. v., стр. 148 и 185.

Эти минералы составляют основные составляющие гранита, гнейса и слюдяных сланцев, базальта, долерита и многих порфиров. Искусственное получение полевого шпата и слюды имеет особое геогностическое значение в связи с теорией образования гнейса в результате метаморфического воздействия глинистого сланца, который содержит все составляющие гранита, не исключая поташ.*

[сноска] * Д'Обюиссон, в "Физическом журнале", т. lxxviii, стр. 128.

Поэтому, как хорошо заметил выдающийся геогнозист Фон Дечен, не было бы ничего удивительного, если бы мы встретились с фрагментом гнейса, образовавшегося на стенках плавильной печи, построенной из глинистого сланца и граувакки.

После того как мы получили этот общий обзор трех классов изверженных, осадочных и метаморфических пород земной коры, нам все еще остается рассмотреть четвертый класс, включающий "конгломераты", или "породы детриуса". Сам термин напоминает о разрушении, которому подверглась земная кора, и точно так же, возможно, напоминает нам о процессе цементации, который соединял вместе с помощью оксида железа или некоторых глинистых и известковых веществ иногда округлые, а иногда угловатые части фрагментов. Конгломераты и породы из детрита, если рассматривать их в самом широком смысле этого термина, проявляют признаки двойного происхождения. Вещества, входящие в их механический состав, были накоплены не только под действием морских волн или течений пресной воды, поскольку существуют некоторые из этих горных пород, образование которых нельзя отнести к действию воды. "Когда базальтовые острова и трахитовые породы поднимаются по трещинам, трение возвышающейся породы о стенки трещин приводит к тому, что возвышающаяся порода оказывается закрытой конгломератами, состоящими из ее собственного вещества. Гранулы, составляющие песчаники многих формаций, были разделены скорее в результате трения об извергшиеся вулканические или плутонические породы, чем разрушены эрозионной силой соседнего моря. Существование этих "конгломератов трения", которые встречаются в огромных массах в обоих полушариях, свидетельствует об интенсивности силы, с которой извергшиеся породы продвигались изнутри через земную кору. Впоследствии этот обломок был поглощен водами, которые затем отложили его в пластах, которые он все еще покрывает".*

[сноска] * Леоп. von Buck, 'Geognost. Briefe', с. 75-82, где также показано, почему новый красный песчаник ("Тодтлигенде" тюрингской формации флос) и угольные отложения следует рассматривать как образовавшиеся в результате извержения порфира.

Образования песчаника встречаются во всех слоях, от переходных пород нижнего силура до пластов третичных формаций, наложенных на мел. Они находятся на окраинах бескрайних равнин Нового Континента, как в пределах тропиков, так и за их пределами, простираясь подобно брусстерам вдоль древнего берега, о который когда-то разбивало свои пенящиеся волны море.

с. 270 Если мы бросим взгляд на географическое распределение горных пород и их соотношение в пространстве в той части земной коры, которая доступна нам, мы обнаружим, что наиболее универсально распространенным химическим веществом является "кремниевая кислота", обычно в разнообразно окрашенной и непрозрачной форме. Рядом с твердой кремниевой кислотой мы должны учитывать карбонат извести, а затем комбинации кремниевой кислоты с глиноземом, поташем и содой, с известью, магнием и оксидом железа.

Вещества, которые мы обозначаем как "горные породы", представляют собой определенные ассоциации небольшого числа минералов, в которых некоторые как бы паразитически сочетаются с другими, но только в определенных соотношениях; так, например, хотя кварц (кремнезем), полевой шпат и слюда являются основными составляющими гранита, эти минералы также встречаются, по отдельности или вместе, во многих других формациях. Чтобы проиллюстрировать, как количественные соотношения одной полевошпатовой породы отличаются от другой, более богатой слюдой, чем первая, я бы упомянул, что, согласно Мичерлиху, компоненты, входящие в состав слюды, содержат в три раза больше оксида алюминия и на треть больше кремнезема, чем те, которые содержатся в полевошпате. И в том, и в другом содержится поташ — вещество, существование которого во многих видах горных пород, вероятно, предшествовало появлению растительности на поверхности земли.

Порядок наследования и относительный возраст различных формаций могут быть определены по наложению осадочных, метаморфических и конгломератных слоев; по характеру формаций, пройденных извергшимися массами, и — с наибольшей определенностью — по присутствию органических остатков и различиям в их структуре. Применение ботанических и зоологических данных для определения относительного возраста горных пород — эта хронометрия земной поверхности, которая уже была доступна возвышенному уму Гука, — указывает на одну из самых славных эпох современной геогнозии, которая наконец-то, по крайней мере на Континенте, освободилась от влияния семитских доктрин. Палеонтологические исследования вдохнули живительное дыхание изящества и разнообразия в науку о твердом строении земли.

Слои, содержащие окаменелости, содержат погребенные в них флоры и фауны давно минувших эпох. Мы поднимаемся по течению времени, поскольку в нашем изучении отношений суперпозиции мы спускаемся все глубже и глубже через различные слои, в которых перед нами раскрывается прошлый мир животной и растительной жизни. Далеко распространяющиеся нарушения, возвышение великих горных цепей, относительный возраст которых мы в состоянии определить, свидетельствуют о разрушении древних и проявлении современных организмов. Некоторые из этих более древних структур сохранились среди более поздних видов. Из-за ограниченного характера наших знаний о существовании и из-за образных терминов, с помощью которых мы пытаемся скрыть наше невежество, мы применяем название "недавняя структура" к историческим явлениям перехода, проявляющимся в организмах, а также в формах первобытных морей и возвышенных земель. В некоторых случаях эти организованные структуры сохранились в совершенстве в мельчайших деталях тканей, покровов и сочленяющихся частей, в то время как в других животное, проходя по мягкой глинистой грязи, не оставляло ничего, кроме следов своего прохождения * или остатков непереваренной пищи, как в копролитах.**

[примечание] *[В некоторых районах нового красного песчаника, в долине реки Коннектикут, на поверхности каменных плит, расколотых на части, иногда наблюдались многочисленные отметины в виде тридактилей, подобно тому, как следы ряби появляются на последовательных слоях песчаника в Тилгейт Форест. Некоторые удивительно отчетливые отпечатки такого рода в Тернерс-Фоллс (Массачусетс) случайно привлекли внимание доктора Джеймса Дина из Гринфилда, этот проникательный наблюдатель был поражен их сходством со следами, оставленными на илистых берегах соседней реки водоплавающими птицами, которые в последнее время часто посещали это место. Собранные образцы были переданы профессору Г. Хичкок, который продолжил исследование с усердием и успехом, которые привели к наиболее интересным результатам. В настоящее время не существует разумных сомнений в том, что

отпечатки, о которых идет речь, были оставлены следами двуногих животных, отпечатавшимися на камне в мягком состоянии. Сообщение об этом экстраординарном явлении было впервые сделано профессором Хичкоком в "Американском научном журнале" (январь 1836 г.), и с тех пор этот выдающийся геолог опубликовал полные описания различных видов отпечатков, которые он обнаружил, в своей великолепной работе о геологии Массачусетса. — "Медали творения" Мантелла, том ii., стр. 310. В упомянутой выше работе доктора Мантелла, в томе ii, стр. 815, есть замечательная диаграмма плиты из Тернерс-Фоллс, покрытой многочисленными птичьими следами, указывающими на следы десяти или двенадцати особей разного размера.] — Тр.

[примечание] **[Из изучения окаменелостей, о которых геологи говорят под названием "копролиты", легко определить природу пищи животных и некоторые другие моменты; и когда, как это иногда случалось, животное было убито во время процесса переваривания, желудок и кишечник были частично заполнены полупереваренной пищей, и копролиты проявлялись фактически "in situ", мы можем с уверенностью определить не только истинную природу пищи, но и соответствующий размер желудка, а также длину и объем кишечника. природа кишечного канала. Таким образом, в полости ребра вымершего животного палеонтолог находит записанные нестираемыми знаками некоторые из тех иероглифов, на которых он основывает свою историю. — "Древний мир", Д. Т. Энстед, 1847, с. 173.] — Тр.

В формациях нижней Юры (лиас Лайм-Реджис) чернильный мешочек из сепии сохранился так чудесно, что материал, который тысячи 272 лет назад мог бы служить животному для маскировки от врагов, до сих пор дает цвет, которым можно нарисовать его изображение.*

[сноска] * Открытие, сделанное мисс Мэри Эннинг, которая также была первооткрывательницей копролитов рыб. Эти копролиты и экскременты ихтиозавров были найдены в таком изобилии в Англии (например, близ Лайм-Реджиса), что, по выражению Бакленда, они лежат подобно картофелине, рассыпанной по земле. См. Бакленд, "Геология, рассматриваемая применительно к естественной теологии", том i, стр. 188-202 и 305. Что касается надежды, выраженной Гуком, "построить хронологию" на основе простого изучения разбитых и окаменелых раковин "и указать промежутки времени, в течение которого произошли те или иные катастрофы и мутации", см. Его "Посмертные работы, лекция", 29 февраля 1688 г. [Еще более удивительным является сохранение животного вещества некоторых головоногих моллюсков в оксфордской глине. В некоторых образцах, недавно полученных и описанных профессором Оуэном, сохранился не только чернильный мешочек, но и мускулистая мантия, голова и макушка рук - все это связано с раковиной белемнита, в то время как у одного экземпляра, в дополнение к раковине и чернильному мешочку, видны большие глаза и воронка животного, а также остатки двух плавников. См. "Древний мир" Энстеда, стр. 147.] — Тр.

В других слоях, опять же, не остается ничего, кроме слабого отпечатка мышечной оболочки; но даже это, если оно принадлежит к основному отряду моллюсков, * может служить для указания путешественнику в какой-нибудь далекой стране природы породы, в которой оно найдено, и органических остатков, с которыми оно связано.

[сноска] * Леоп. von Buch, in the 'Abhandlungen der Akad. der Wiss. zu Berlin in dem Jahr' 1837, s. 64.

Его открытие дает представление об истории страны, в которой оно происходит.

Аналитическое изучение примитивной животной и растительной жизни пошло в двух направлениях: первое является чисто морфологическим и охватывает, в частности,

естественную историю и физиологию организмов, заполняя пропасти в ряду все еще живущих видов ископаемыми структурами примитивного мира. Второй - более специфический геогностический, рассматривающий ископаемые останки в их связи с наложением и относительным возрастом осадочных формаций. Первое долгое время преобладало над вторым, и несовершенное и поверхностное сравнение ископаемых останков с существующими видами привело к ошибкам, которые до сих пор можно проследить в необычных названиях, применяемых к определенным природным объектам. Была предпринята попытка отождествить все ископаемые виды с теми, которые все еще существуют, точно так же, как в шестнадцатом веке люди руководствовались ложными аналогиями, сравнивая животных Нового континента с животными Старого. Питеру Камперу, Зоммерингу и Блюменбаху принадлежит заслуга в том, что они первыми благодаря научному применению более точной сравнительной анатомии пролили свет на остеологическую отрасль палеонтологии — археологию органической жизни; но фактические геогностические взгляды на учение об ископаемых останках, удачное сочетание зоологического характера с порядком наследования и относительным возрастом слоев обязаны трудам Жоржа Кювье и Александра Броньяра.

Древние осадочные формации и формации переходных пород демонстрируют в содержащихся в них органических остатках смесь структур, весьма по-разному расположенных на шкале прогрессивно развитых организмов. В этих слоях встречается лишь небольшое количество растений, как, например, некоторые виды *Fuci*, *Lycopodiaceae*, которые, вероятно, были древовидными, *Equisetaceae* и тропические папоротники; однако они представляют собой особую ассоциацию животных форм, состоящую из ракообразных (трилобиты с сетчатыми глазами и калимена), плеченогих ('*Spirifer*, '*Orthis*'), изящных сферонитов, почти родственных *Crinoidea*,* *Orthocera* итес, семейства Головоногие моллюски, кораллы и, смешанные с этими низшими организмами, рыбы самых необычных форм, обитающие в верхнесилурийских формациях.

[сноска] *Леоп. von Buch, 'Gebirgsformationen von Russland', 1840, s. 24-50.

Семейство головоногих, чьи фрагменты вида "Птерихтис" долгое время считались трилобитами, относится исключительно к девонскому периоду (старокрасному), проявляя, по словам Агассиса, такой же своеобразный тип среди рыб, как ихтиозавры и плезиозавры среди рептилий.*

[сноска] *Agassiz, 'Monographie des Poissons Fossiles du vieux Gres Rouge', p. vi. and 4.

Гониатиты из колена аммонитов* а проявляются в переходном мелу, в грауваксе девонского периода и даже в позднейших силурийских формациях.

[сноска] *Леоп. von Buch, in the 'Abhandl. der Berl. Akad.', 1838, s. 149-168; Beyrich, 'Beitr. zur Kenntniss des Rheinischen Uebergangagebirges', 1837, s. 45.

Зависимость физиологической градации от возраста образований, которая до сих пор не была показана с полной уверенностью в случае беспозвоночных*, наиболее регулярно проявляется у позвоночных животных.

[сноска] * Агассис, "Исследования окаменелостей Пуассона", т. i., "Введение", стр. xviii.; Дэви, "Утешение в путешествии", диал. iii.

Самыми древними из них, как мы уже видели, являются рыбы; следующими в порядке последовательности формирования, переходя от низших к высшим, идут рептилии и млекопитающие. Первая рептилия (ящер, Монитор Кювье), которая привлекла внимание Лейбница, * найдена в меденосных сланцах Цехштейна в Тюринге; палеозавр и текодонтозавр из Бристоля, согласно Мерчисону, одного возраста.

[сноска] * Протозавр, согласно Герману фон Мейеру. Утверждается, что ребро ящера было найдено в горном известняке (карбонат извести) Нортумберленда (герм. фон Мейер, "Палеология", с. 299), рассматривается Лайеллем ("Геология", 1832, т. i, стр. 148) как весьма сомнительное. Сам первооткрыватель отнес это к аллювиальным слоям, покрывающим горный известняк.

Ящеры в большом количестве встречаются в мушелкалке,* в кеупере и в оолитовых формациях, где они наиболее многочисленны.

[сноска] *F. von Alberti, 'Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers', 1834, s. 119 und 314.

В период этих образований существовали плейозавры с длинными, похожими на лебединые, шеями, состоящими из тридцати позвонков; мегалозавры, чудовища, напоминающие крокодилов, сорока пяти футов в длину, с костями ног, подобными костям наземных млекопитающих, восемь видов большеглазых ихтиозавров, геозавр или "гигантская лацерта" из Зоммеринга и, наконец, семь замечательных видов птеродактилей*, ящеров, снабженных перепончатыми крыльями.

[сноска] * См. Гениальные соображения Германа фон Мейера относительно организации летающих ящеров в его "Палеологии", с. 228-252. В ископаемом образце *Pterodactylus crassirostris*, который, как и более известный лунатик *P. longirostris* (орнитоцефал из Зоммеринга), был найден в Соленхофене, в литографическом сланце верхнеюрской формации, профессор Гольдфусс даже обнаружил следы перепончатого крыла, "с отпечатками выходящих пучков волос, в некоторых местах длиной в целый дюйм".

На мелу численность крокодилообразных ящеров уменьшается, хотя для этой эпохи характерны так называемый крокодил из Маэстрихта (мозозавр из Конибера) и колоссальный, вероятно, травоядный игуандон. Кювье обнаружил животных, принадлежащих к существующим семействам крокодиловых в третичной формации, а "допотопный человек" Шейхцера ("*homo diluvii testis*"), крупная саламандра, родственная аксолотлю, которую я привез с собой из больших мексиканских озер, принадлежит к самым поздним пресноводным формациям Энингена.*

[сноска] *["Древний мир" Энстеда, стр. 56.] — Тр.

Определение относительного возраста организмов путем наложения слоев привело к важным результатам, касающимся отношений, которые были обнаружены между вымершими семействами и видами (последние немногочисленны) и теми, которые все еще существуют. Древние и современные наблюдения сходятся в том, что ископаемые флоры и фауны больше отличаются от современных растительных и животных форм пропорционально тому, что они принадлежат к более низким, то есть более древним осадочным формациям. Числовые соотношения, впервые выведенные Кювье (стр. 275) из великих явлений метаморфизма

органической жизни,* благодаря замечательным трудам Дешэ и Лайеля привели к наиболее заметным результатам, особенно в отношении различных групп третичных формаций, которые содержат значительное количество точно исследованных структур.

[footnote] *Cuvier, 'Recherches sur les Ossements Fossiles', t. i., p. 52-57. Смотрите также геологическую шкалу эпох в "Геологии" Филлипса, 1837, стр. 166-185.

Агассис, исследовавший 1700 видов ископаемых рыб и оценивающий количество живых видов, которые были либо описаны, либо сохранились в музеях, в 8000, прямо говорит в своей виртуозной работе, что, "за исключением нескольких мелких ископаемых рыб, характерных для глинистых жеод Гренландии, он не нашел ни одного животного этого класса во всех переходных, вторичных или третичных формациях, которое было бы определенно идентично какой-либо еще существующей рыбе". Он присоединяет важное наблюдение, "что в нижнетретичных формациях, например, в крупнозернистых известковых слоях и в лондонской глине, * одна треть ископаемых рыб принадлежит к полностью вымершим семействам.

[сноска] *[См. "Чудеса геологии", том i, стр. 230.] — Тр.

Под мелом не найдено ни одного вида из сохранившихся до сих пор семейств, в то время как замечательное семейство "зауroidи" (рыбы с эмалированной чешуей), почти родственное рептилиям и встречающееся от угольных пластов, в которых залегают более крупные виды, до мела, где они встречаются по отдельности, имеет такое же отношение к двум семействам (Lepidosteus и Polypterus), населяющим реки Америки и Нил, как наши нынешние слоны и тапиры к мастодонтам и анаплотерианам первобытного мира. "*

[сноска] * Агассис, "Ископаемые Пуассона", т. i, стр. 30 и т. iii, стр. 1-52; Бакленд, "Геология", т. i, стр. 273-277.

Прекрасные открытия Эренберга доказали, что меловые пласты, в которых обитают две из этих зауroidных рыб и гигантские рептилии, и целый вымерший мир кораллов и мускулов, состоят из микроскопических политалемий, многие из которых все еще существуют в наших морях, а также в средних широтах Северного и Балтийского морей. Первая группа третичных образований над мелом, которая была обозначена как относящаяся к "эоценовому периоду", следовательно, не заслуживает такого обозначения, поскольку ""зарождение мира", в котором мы живем, уходит в историю прошлого гораздо дальше, чем мы до сих пор предполагали".*

[footnote] *Ehrenberg, 'Ueber noch jetzt lebende Thierarten der Kreidelndung', in the 'Abhandl. der Berliner Akad.', 1839, s. 164.

Как мы уже видели, рыбы, которые являются самыми древними из всех позвоночных, встречаются в силурийских переходных слоях, стр. 276, а затем непрерывно проходят через все формации до слоев третичного периода, в то время как ящеры начинают с цехстона. Подобным образом мы находим первых млекопитающих ("Thylacotherium Prevostii" и "Т. Бакландии, которые, согласно Валансьену, почти родственны * сумчатым животным) в оолитовых формациях (стоунсфилдский сланец) и первые птицы в самых древних слоях мелового периода.**

[сноска] * Валансьен, в "Отчетах Академии наук", т. vii., 1838, часть ii., стр. 580.

[сноска] ** В "Уилдской глине"; Бендант, "Геология", стр. 173. Количество орнитолитов увеличивается в гипсе третичных формаций. Кювье, "Ископаемые кости", т. ii., стр. 302-328.

Таковы, согласно нынешнему уровню наших знаний, самые низкие* пределы для рыб, ящеров, млекопитающих и птиц.

[сноска] *[Недавние коллекции из южного полушария показывают, что это распространение не было столь универсальным в более ранние эпохи, как обычно предполагалось. Смотрите статьи Дарвина, Шарпа, Морриса и Маккоя в "Геологическом журнале".] — Tr'.

Хотя кораллы и серповидные встречаются в древнейших формациях одновременно с высокоразвитыми головоногими моллюсками и ракообразными, представляя, таким образом, самые различные отряды, сгруппированные вместе, мы все же обнаруживаем весьма определенные закономерности в случае многих отдельных групп одного и того же отряда. Отдельные виды ископаемых, такие как гониатиты, трилобиты или нуммулиты, иногда образуют целые горы. Там, где различные семейства смешаны вместе, наблюдалась определенная последовательность организмов не только в связи с наложением формаций, но и ассоциация определенных семейств и видов также была замечена в нижних слоях той же формации. Благодаря своему острому открытию расположения лепестков их камерных швов Леопольд фон Бух смог разделить неисчислимое количество аммонитов на хорошо охарактеризованные семейства и показать, что цератиты относятся к *muschelkalk*, ариеты - к *lias*, а гониатиты - к переходным известнякам и грейвакке.*

[сноска] *Леоп. von Buch, in the 'Abhandl. der Berl. Акад., 1830, с. 135-187.

Нижние границы белемнитов в кеупере покрыты известняками юры, а их верхние границы - меловыми образованиями.*

[сноска] * Кенштедт, "Флоцгебирге Вюртембергс", 1843, с. 135.

Из того, что мы теперь знаем об этом предмете, следует, что в ту же эпоху в этих водах, должно быть, обитали моллюски, причем в наиболее отдаленных районах мира, которые, во всяком случае, частично были идентичны ископаемым останкам, найденным в Англии. Леопольд фон Бух открыл экзогиру и тригонию в южном полушарии (вулкан с. 277 Майпо в Чили), а Д'Орбиньи описал аммонитов и грифитов из Гималаев и индийских равнин Катч, эти останки идентичны тем, что были найдены в море старой юры в Германии и Франции.

Пласты, отличающиеся определенными видами окаменений или содержащимися в них фрагментами, образуют геогностический горизонт, по которому исследователь может направлять свои шаги и приходить к определенным выводам относительно идентичности или относительного возраста формаций, периодического повторения определенных пластов, их параллелизма или их полного подавления. Если есть определенные слои, то их параллельность или их полное подавление. Если мы классифицируем тип осадочных структур простейшим способом обобщения, мы приходим к следующему ряду, продвигаясь снизу вверх: 1. Так называемые "переходные породы" в двух подразделениях верхнего и нижнего грейвака (силурийская и девонская системы), последняя из которых ранее обозначалась как старый красный песчаник. 2. "Нижний триас", * состоящий из горного известняка, каменноугольных пород вместе с нижним новым красным песчаником (Тодтлигенде и Цехштейн).** 3. "Верхний триас", включающий пестрый песчаник,** мушелькальк и кеупер. 4. "Известняк Юры" (лиас и

оолит). 5. "Зеленый песчаник", квадер-санштейн, верхний и нижний мел, заканчивающийся вторичными образованиями, которые начинаются с известняка. 6. "Третичные образования" в трех подразделениях, различаемые как гранулированный известняк, лигниты и субапеннинский гравий в Италии.

[сноска] * Кенштедт, "Флоцгебирге Вюртембергс", 1843, с. 13.

[сноска] ** Мерчисон выделяет два подразделения "песчаника бантера", верхнее из которых совпадает с "триасом" Альберти, в то время как нижнее подразделение, к которому относится "песчаник Вогезов" Эли де Бомона — "зекштейн" и "тодтлигенде", — он формирует свою "пермскую" систему. Он считает, что вторичные формации начинаются с "верхнего триаса", то есть с верхней части нашего (немецкого) песчаника бантера, в то время как пермская система, каменноугольный период или горный известняк, а также девонские и силурийские толщи составляют его "палеозойские формации". Согласно этим взглядам, мел и Юра составляют верхнюю часть, а песчаник кеупер, мушелкалк и песчаник бантер - нижнюю вторичную формацию, в то время как пермская система и известняк каменноугольного периода являются верхней частью, а девонские и силурийские толщи - нижней палеоической формацией. Фундаментальные принципы этой общей классификации развиты в большой работе, в которой этот неутомимый британский геолог намеревается описать геологию значительной части Восточной Европы.

Затем в аллювиальных слоях находятся колоссальные кости млекопитающих первобытного мира, таких как мастодонт, динотриум миссуриум и мегатериды, среди которых оуэновский ленивцевидный милодон, одиннадцати футов в длину.*

[сноска] *[См. "Чудеса геологии" Мантелла, том i, стр. 168.] — Тр.

Помимо этих вымерших семейств, мы находим ископаемые останки еще сохранившихся животных, таких как слон, носорог, бык, лошадь и олень. Поле близ Боготы, называемое "Кампо-де-Гигантес", которое заполнено костями мастодонтов и на котором я распорядился провести раскопки, находится на высоте 8740 футов над уровнем моря, в то время как костные останки, найденные на возвышенных плато Мексики, принадлежат настоящим слонам вымерших видов.*

[сноска] * Кювье, "Ископаемые кости", 1821, т. i., стр. 157, 261 и 264. See, also, Humboldt, 'Ueber die Hochebene von Bogota', in the 'Deutschen Vierteljahrs-schrift', 1839, bd. i., s. 117.

Выступающие отроги Гималаев, холмы Севалик, которые были так рьяно исследованы капитаном Кантли* и доктором Фальконером, и Кордильеры, возвышенности которых, вероятно, относятся к совершенно разным эпохам, содержат, помимо многочисленных мастодонтов, сиватерий и гигантскую сухопутную черепаху первобытного мира ("Колоссохелис"), достигающую двенадцати футов в длину и шести в высоту, а также несколько сохранившихся семейств, таких как слоны, носороги и жирафы; и это замечательный вид. факт, что эти останки найдены в зоне, где все еще царит тот же тропический климат, который, как следует предполагать, преобладал во времена мастодонтов.**

[примечание] *[Ископаемая фауна горного хребта Севалик, огибающего южное основание Гималаев, оказалась более богатой родами и видами млекопитающих, чем в любом другом еще не исследованном регионе. В качестве общего выражения ведущих черт можно утверждать, что

он, по-видимому, состоял из репрезентативных форм всех эпох, от "древнейших третичного периода до современных", и "всех географических" подразделений Старого Континента, сгруппированных в единую всеобъемлющую фауну. "Фауна древняя Сивалиенсис", Хью Фальконер, доктор медицины, и майор П. Т. Коутли.] — Тр.

Итак, после рассмотрения как неорганических образований земной коры, так и содержащихся в ней останков животных, нам остается рассмотреть еще одну ветвь истории органической жизни, а именно эпоху растительности и последовательных флор, которые возникали одновременно с увеличением площади засушливой суши и изменениями атмосферы. Древнейшие переходные слои, как мы уже наблюдали, содержат только клеточные морские растения, и только в девонской системе были обнаружены несколько криптогамных форм сосудистых растений (*Calamites* и *Lycopodiaceae*).*

[сноска] * Бейрих, в "Минералогическом архиве" Карсте, 1844, bd. xviii., с. 218.

По-видимому, ничто не подтверждает теоретические взгляды, которые были выдвинуты относительно простоты примитивных форм органической жизни, поскольку растительная жизнь предшествовала животной и что первая неизбежно зависела от последней. Существование человеческих рас, населяющих ледяные регионы Северных полярных земель и питающихся исключительно рыбой и китообразными, показывает возможность поддержания жизни независимо от растительных веществ. После девонской системы и горных известняков мы подходим к образованию, ботанический анализ которого достиг таких блестящих успехов в наше время.*

[примечание] * Благодаря важным трудам графа Штернберга, Адольфа Броньяра, Гопперта и Линдли.

Угольные пласты содержат не только папоротниковидные криптогамные растения и фанерогамные однодольные (злаки, юккообразные лилейные и пальмы), но и голосеменные двудольные (хвойные и саговниковые), всего около 400 видов, характерных для угольных пластов. Из них мы перечислим только древовидные каламиты и ликоподиевые, чешуйчатые лепидодендры, сигиллярии, которые достигают высоты шестидесяти футов и иногда встречаются прямостоячими, отличаясь двойной системой сосудистых пучков, кактусоподобные стигмарины, большое количество папоротников, в некоторых случаях встречаются только стебли, а в других - только листья, указывающие своим обликом на островную форму суши, саговниковые **, особенно пальмы, хотя их и меньше.

[сноска] * См. "Ботанику Конго" Роберта Брауна, стр. 42, и Мемуары несчастного Юрвиля "О распределении фужеров на поверхности земного шара".

[сноска] ** Таковы саговниковые, открытые графом Штернбергом в старой каменноугольной формации в Раднице, в Богемии, и описанные Корда (two species of *Cycatides* и *Zamites Cordai*. See Goppert, 'Fossile Cycadeen in den Arbeiten der Schles. Международное сообщество, из первых рук. *Cultur im Jahr*' 1843, s. 33, 37, 40 and 50). Саговник (*Pterophyllum gonorchachis*, Gopp.) также был найден в каменноугольных формациях в Верхней Силезии, в Кенигсгютте.

[сноска] *** Линдли, "Ископаемая флора", № xv, стр. 163.

Астерофиллиты, имеющие мутовчатые листья и родственные наядам, с араукариевыми хвойными растениями, * на которых видны слабые следы годовых колец.

[сноска] * "Ископаемые хвойные", в книге Бакленда "Геология", стр. 483-490. Уитхэму принадлежит большая заслуга в том, что он первым признал существование хвойных в ранней растительности старой каменноугольной формации. Почти все стволы деревьев, найденные в этой формации, ранее считались пальмами. Виды рода "Araucaria", однако, не являются специфическими для угольных пластов Британских островов; они также встречаются в Верхней Силезии.

Это отличие от нашего нынешнего растительного покрова, выраженное в растительных формах, которые были так роскошно развиты на более сухих и возвышенных участках старого красного песчаника, сохранялось на протяжении всех последующих эпох вплоть до самых поздних меловых образований; среди специфических характеристик растительных форм, содержащихся в угольных пластах, наблюдается, однако, поразительно заметное преобладание тех же семейств, если не тех же видов, * во всех частях земли, какие существовали тогда, например, в Новой Голландии, Канаде, Гренландии и на острове Мелвилл.

[сноска] * Адольф Броньяр, "Продром" единой истории. des Vegetaux Fossiles', p. 179; buckland, 'Geology', p. 479; Endlicher and Unger, 'Grundzuge der Botanik', 1843, s. 455.

Растительность первобытного периода проявляет формы, которые из-за их одновременного родства с несколькими семействами современного мира свидетельствуют о том, что многие промежуточные звенья, должно быть, вымерли на шкале органического развития. Так, например, если упомянуть только два экземпляра, мы обратим внимание на лепидодендру, которая, согласно Линдли, занимает место между хвойными и ликоподиевыми*, а также на араукарии и сосны, которые демонстрируют некоторые особенности в соединении своих сосудистых пучков.

[сноска] * "С помощью лепидодендрона обеспечивается лучший переход от цветущих растений к бесцветным, чем с помощью Equisetum, или Cuscuta, или любого другого известного рода". — Линдли и Хаттон, "Ископаемая флора", том ii., стр. 53.

Даже если мы ограничим наше рассмотрение только современным миром, мы должны считать чрезвычайно важным открытие цикадовых и хвойных растений рядом с саггениями и лепидодендрами в древних каменноугольных отложениях. Хвойные связаны не только с купулиферами и бетулиновыми, с которыми мы находим их связанными в буроугольных образованиях, но и с Lycopodiaceae. Семейство сагообразных Cuscutaceae по своему внешнему виду наиболее приближается к пальмам, в то время как эти растения особенно близки к хвойным по строению своих цветков и семян.*

[footnote] *Kunth, 'Anordnung der Pflanzenfamilien', in his 'Handb. der Botanik', s. 307 und 314.

Там, где многие пласты угля накладываются друг на друга, семейства и виды не всегда смешиваются, чаще всего группируясь в отдельные роды; Lycopodiaceae и некоторые папоротники встречаются отдельно в одном слое, а Stigmariaceae и Sigillariaceae - в другом. Чтобы дать некоторое представление о пышности растительности первобытного мира и об огромных массах растительного вещества, которое, несомненно, накапливалось в потоках и во влажном состоянии превращалось в уголь,* Я бы привел в пример Саарбрюккерские угольные

месторождения, стр. 281, где 120 пластов наложены друг на друга, не считая огромного количества пластов толщиной менее фута; угольные пласты в Джонстоне, Шотландия, и в Крезе, Бургундия, некоторые из них имеют толщину соответственно тридцать и пятьдесят футов **, в то время как в лесах наших умеренных зон углерода, содержащегося в деревьях, растущих на определенной территории, вряд ли хватило бы в течение ста лет, чтобы покрыть ее слоем толщиной более семи французских линий. ** *

[примечание] То, что уголь образовался не из растительных волокон, обугленных огнем, а что он, скорее всего, был получен влажным способом под действием серной кислоты, убедительно доказывается превосходным наблюдением, сделанным Гоппертом (Карстен, "Минералогический архив", bd. xviii., с. 530), о превращении фрагмента янтарного дерева в черный уголь. Уголь и неизмененный янтарь лежали бок о бок. Что касается роли, которую низшие формы растительности, возможно, сыграли в формировании угольных пластов, смотрите ссылку в "Абхандле". der Berliner Akademie der Wissenschaften', 1838, s. 38.

[примечание] **[Фактическая общая толщина различных пластов в Англии значительно различается в разных округах, но, по-видимому, составляет на угольном месторождении Ланкашир целых 150 футов. — "Древний мир" Энстеда, стр. 78. Для перечисления мер толщины угля в Америке и на Старом Континенте см. "Чудеса геологии" Мантелла, том ii., стр. 60.] — Тр.

[сноска] *** См. Точные труды Шевандье в "Отчетах Академии наук", 1844, т. xviii, часть i, стр. 285. Сравнивая этот слой углерода толщиной в семь линий с пластами каменного угля, мы не должны упускать из виду огромное давление, которому последние подвергались из-за лежащих сверху горных пород и которое проявляется в уплощенной форме стволов деревьев, встречающихся в этих подземных областях. "Так называемые "лесные холмы", открытые в 1806 году Сироватским на южном побережье острова Новая Сибирь, состоят, по словам Хеденстрема, из горизонтальных слоев песчаника, чередующихся с битуминозными стволами деревьев, образующих насыпь высотой тридцать саженей; на вершине стволы находились в вертикальном положении. Слой плавника виден на расстоянии пяти верст". — См. Врангель, "Рейз Иангс дер Нордкасте фон Сибирь", в "Ден Ярен", 1820-24, т. i., с. 102.

Вблизи устья Миссисипи и в "лесных холмах" Сибирского полярного моря, описанных адмиралом Врангелем, огромное количество стволов деревьев, занесенных речными и морскими течениями, представляет собой поразительный пример огромного количества дрейфующей древесины, которая, должно быть, способствовала образованию отложений каменноугольного периода в островных водах и островных заливах. Не может быть никаких сомнений в том, что значительной частью веществ, из которых они состоят, эти грядки обязаны травам, небольшим ветвистым кустарникам и скрытогамным растениям.

Ассоциация пальм и хвойных, которую мы указали как характерную для угольных формаций, обнаруживается почти во всех формациях вплоть до третичного периода. В нынешних условиях мира эти роды, по-видимому, не проявляют никакой тенденции встречаться связанными друг с другом. Мы настолько привыкли, хотя и ошибочно, рассматривать хвойные как северную форму, что я испытал чувство удивления, когда, поднимаясь от берегов Южной части Тихого океана к Чильпансинго и возвышенным долинам Мексики, между Вента-де-ла-Моксонера и Альто-де-лос-Каксонес, на высоту 4000 футов над уровнем моря, я целый день ехал через густой лес *Pinus occidentalis*, где я заметил, что эти деревья, которые так похожи на сосну Веймута, были связаны с веерными пальмами * ('*Corypha dulcis*'), кишащий ярко окрашенными попугаями.

[[сноска] * Этот кориф - "сояте" (по-ацтекски зоятль), или "пальма дульче" туземцев. См. Гумбольдт и Бонплю, "Синописис растения. Равноденствие. Орбис Нови", т. i., стр. 302. Профессор Бушманн, глубоко знакомый с американскими языками, отмечает, что "Пальма сояте" названа так в "Словаре языка отоми" Йепе и что ацтекское слово зоятль (Molina, "Словарь мексиканской языка и Каstellлана", стр. 25) встречается в названиях мест, таких как Зоятитлан и Зояпанко, недалеко от Чьяпы.

В Южной Америке есть дубы, но нет ни одного вида сосны; и, таким образом, когда я впервые увидел знакомую форму ели, она была связана со странным видом веерной пальмы.*

[примечание] * Недалеко от Баракоа и Кайос-де-Мойя. Смотрите "Дневник адмирала" от 25 и 27 ноября 1492 года и Гумбольдта, "Критический анализ истории". "География Нового континента", т. ii., стр. 252, и 5. iii., стр. 23. Колумб, который неизменно уделял самое пристальное внимание всем природным объектам, был первым, кто заметил разницу между "Podocarpus" и "Pinus". "I find," said he, "en la tierra aspera del Cibao pinos que no llevan pinas (fir cones), pero portal orden compuestos por naturaleza, que (los frutos) parecen azeytunas del Axarafe de Sevilla." Великий ботаник Ришар, когда опубликовал свои превосходные мемуары о саговниковых и хвойных, вряд ли предполагал, что еще до Л'Наследье и даже до конца пятнадцатого века мореплаватель отделил 'Podocarpus' от Abietineae.

Христофор Колумб во время своего первого открытого путешествия увидел хвойные деревья и пальмы, растущие вместе на северо-восточной оконечности острова Куба, также в тропиках и едва ли выше уровня моря. Этот проникательный наблюдатель, от которого ничто не ускользало, упоминает этот факт в своем дневнике как замечательное обстоятельство, а его друг Ангиера, секретарь Фрединанда Католика, с удивлением замечает, "что "пальметта" и "пинета" встречаются вместе на недавно открытой земле". Для геологии очень важно сравнить современное распределение растений по поверхности земли с тем, которое представлено в ископаемых флорах первобытного мира. Умеренный пояс южного полушария, который так богат морями и островами и где тропические формы так замечательно сочетаются с формами более холодных частей земли, представляет, согласно прекрасным и живым описаниям Дарвина,* наиболее поучительные материалы для изучения географии растений настоящего и прошлого.

[сноска] * Чарльз Дарвин, "Журнал путешествий "Адвенчер" и "Бигль"", 1839, стр. 271.

История первобытных эпох - это, в строгом смысле этого слова, часть истории растений.

Саговниковые, которые, судя по количеству их ископаемых видов, должны были занимать гораздо более важную роль в вымершем растительном мире, чем в современном, связаны с почти родственными хвойными растениями от угольных пластов вверх. Они почти полностью отсутствуют в эпоху пестрого песчаника, который содержит хвойные растения редкой и пышной структуры ('Voltizia, Haidingera, Albertia'); однако саговниковые растения чаще всего встречаются в слоях кеупер и лиас, в которых встречается более двадцати различных форм. На мелу преобладают морские растения и наяды. Следовательно, саговниковые леса формаций Юры давно исчезли, и даже в более древних третичных формациях они полностью подчинены хвойным растениям и пальмам.*

[примечание] * Гопперт описывает три других Cycadeae (виды Cycadites и Pterophyllum), обнаруженных в коричневых сланцевых глинах каменноугольного периода Альт-саттеля и

Коммотау в Богемии. Весьма вероятно, что они относятся к периоду эоцена. Гопперт, "Ископаемый цикадин", с. 61.

Лигниты, или пласты бурого угля *, которые встречаются во всех частях третичного периода, представляют собой среди древнейших криптогамных наземных растений несколько пальм, множество хвойных с отчетливыми годичными кольцами и лиственные кустарники более или менее тропического характера.

[сноска] *["Медали творения", том i, глава v. и др. "Чудеса геологии", т. i, с. 278, 392.] — Тр.

В среднем третичном периоде мы снова находим пальмы и саговниковые полностью сформировавшимися и, наконец, большое сходство с нашей существующей флорой, проявляющееся во внезапном и обильном появлении наших сосен и елей, куполообразных, кленов и тополей. Двудольные стебли, встречающиеся в буром угле, иногда отличаются колоссальными размерами и большим возрастом. В стволе дерева, найденного в Бонне, Ноггерат насчитал 792 годовых кольца.*

[сноска] * Бакленд, "Геология", стр. 509.

На севере Франции, в Изе, близ Аббевиля, на торфяных болотах Соммы были обнаружены дубы диаметром четырнадцать футов - толщина, весьма примечательная на Старом Континенте и без тропиков. Согласно превосходным исследованиям Гопперта, которые, как мы надеемся, вскоре могут быть проиллюстрированы таблицами, представляется, что "весь янтарь Балтийского моря поступает из хвойного дерева, которое, судя по сохранившимся остаткам древесины и коры разного возраста, очень близко подходит к нашим белой и красной соснам, хотя и образует отдельный вид. Янтарное дерево древнего мира ("Pinites succifer") изобиловало смолой в степени, намного превосходящей ту, которую имеет любое существующее хвойное дерево; ибо не только большие массы янтаря оседали в коре и на ней, но и в самой древесине, следуя по ходу сердцевинных лучей, которые вместе с древесными клетками все еще различимы под микроскопом, и по периферии между кольцами, иногда желтыми и белыми".

"Среди растительных форм, помещенных в янтарь, есть мужские и женские соцветия наших местных игольчатых деревьев и купулифер, в то время как фрагменты, которые признаны принадлежащими *Thuia*, *Cupressus*, *Ephedra* и *Castanea vesca*, смешанные с растениями можжевельника и ели, указывают на растительность, отличную от растительности побережий и равнин Балтийского моря".*

[сноска] *{Леса из янтарных сосен, "Pinites succifer", находились в юго-восточной части того, что сейчас является дном Балтийского моря, примерно на 55 градусах Северной широты и 37 градусах Восточной долготы. Различные цвета янтаря получают из местных химических примесей. Янтарь содержит фрагменты растительных веществ, и по ним было установлено, что в янтарно-сосновых лесах произрастали еще четыре вида сосны (помимо "Pinites succier"), несколько кипарисов, тисов и можжевельников, а также дубы, тополя, буки и т.д. — всего сорок восемь видов деревьев и кустарников, составляющих флору североамериканского региона. Встречаются также некоторые папоротники, мхи, грибы и печеночники. См. профессора Гепперта, "Геол. Пер.", 1845. В некоторых массах присутствуют насекомые, пауки, мелкие ракообразные, листья и фрагменты растительной ткани. Было обнаружено свыше 800 видов насекомых; большинство из них принадлежат к видам и даже родам, которые, по-видимому, отличаются от любых известных в настоящее время, но другие почти родственны местным

видам, а некоторые идентичны существующим формам, обитающим в более южных климатах. — "Чудеса геологии", т. i, с. 242 и др.] — Тр.

Теперь мы рассмотрели весь ряд формаций, включенных в геологическую часть настоящей работы, начиная с древнейших изверженных горных пород и древнейших осадочных образований и заканчивая аллювиальной землей, на которой разбросаны те большие массы горных пород, причины общего распределения которых так долго и разнообразно обсуждались и которые, по моему мнению, следует приписывать скорее проникновению и бурному излиянию сдерживаемых вод из-за возвышения горных цепей, чем движению плавучих глыб льда.*

[сноска] * Леопольд фон Бух в книге "Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin", 1814-15, с. 161; и в Poggend., "Annalen", bd. ix., с. 575; Эли де Бомон, в "Annales des Sciences Naturelles", т. xix., стр. 60.

Наиболее древними структурами переходной формации, с которыми мы знакомы, являются сланец и грейвак, которые содержат некоторые остатки морских водорослей из силурийского или кембрийского морей. На чем покоились эти так называемые "древнейшие" образования, если гнейс и слюдястый сланец следует рассматривать как измененные осадочные слои? Осмелимся ли мы высказать предположение о том, что не может быть объектом реального геогностического наблюдения? Согласно древнему индийскому мифу, землю поднимает слон, которого, в свою очередь, поддерживает гигантская черепаха, чтобы он не упал; но доверчивым браминам не позволено интересоваться, на чем покоится черепаха. Мы отваживаемся здесь на несколько схожую проблему и готовы столкнуться с противодействием в наших попытках прийти к ее решению. При первом образовании планет, как мы указывали в астрономической части этой работы, вероятно, что кольца туманностей, вращающиеся вокруг Солнца, были склеены в сфероиды и консолидированы путем постепенного уплотнения, идущего снаружи к центру. Таким образом, то, что мы называем древними силурийскими пластами, является лишь верхними частями твердой земной коры. Изверженные породы, которые прорвали и подняли эти пласты, были подняты с глубин, совершенно недоступных нашему исследованию; следовательно, они должны были существовать под силурийскими толщами и состоять из той же ассоциации минералов, которые мы называем гранитом, авгитом и кварцево-порфиром, когда они стали известны нам в результате извержения на поверхность. Основываясь на наших исследованиях по аналогии, мы можем предположить, что вещества, заполняющие глубокие трещины и пересекающие осадочные слои, являются всего лишь разветвлениями более низких отложений. Очаги действующих вулканов расположены на огромной глубине, и, судя по замечательным фрагментам, которые я нашел в различных частях земли, покрытым потоками лавы, я бы счел более чем вероятным, что первичная гранитная порода образует субстрат всего многослойного сооружения из ископаемых остатков. *

[сноска] *См. Эли де Бомон, Описание. Геол. de la France', t. i., p. 65; Beaudant, 'Geologie', 1844, p. 269.

Базальт, содержащий оливин, впервые проявляется в период мелового трахита еще позже, в то время как извержения гранита относятся, как мы узнаем из продуктов их метаморфического воздействия, к эпохе древнейших осадочных толщ переходной формации. Там, где знание не может быть получено из непосредственных свидетельств восприятия, нам может быть позволено на основе индукции, не менее чем на основе тщательного сопоставления фактов,

рискнуть выдвинуть гипотезу, с помощью которой граниту было бы возвращено часть его оспариваемого права считаться "изначальной" породой.

Недавний прогресс геогнозии, то есть более расширенное знание геогностических эпох, характеризующихся различиями в минеральных образованиях, особенностями и преемственностью содержащихся в них организмов, а также положением пластов, независимо от того, приподняты они или наклонены горизонтально, приводит нас, посредством причинно-следственной связи, существующей между всеми природными явлениями, к распределению твердых веществ и жидкостей по континентам и морям, которые составляют верхнюю кору нашей планеты. Здесь мы касаемся точки соприкосновения геологической и географической геогнозии, которая могла бы составить полную историю формы и протяженности континентов. Ограничение твердого тела текучими участками земной поверхности и их взаимное соотношение по площади очень значительно менялись в течение длинного ряда геогностических эпох. Они были очень разными, например, когда пласты каменноугольного периода горизонтально залегали на наклонных пластах горного известняка и старого красного песчаника; когда лиас и оолит залегали на субстрате кеупера и мушелкалька, а мел лежал на склонах зеленого песчаника и известняка Юры. Если, вслед за Эли де Бомоном, мы назовем воды, в которых известняк и мел Юры образовали мягкие отложения, "юрскими или оолитовыми" и "меловыми морями", то очертания этих образований укажут для двух соответствующих эпох границы между уже высохшей сушей и океаном, в котором формировались эти породы. Была предпринята остроумная попытка составить карты этой физической части примитивной географии, и мы можем считать такие диаграммы более правильными, чем диаграммы "странствий Ио" или "географии Гомера", поскольку последние представляют собой просто графические изображения мифических образов, в то время как первые основаны на положительных фактах, выведенных из науки геологии.

Результаты исследований, проведенных относительно площадных соотношений твердых частей нашей планеты, таковы: в древнейшие времена, во время силурийской и девонской переходных эпох, а также во вторичных формациях, включая триас, континентальные части земли были ограничены островными группами, покрытыми растительностью; эти острова в последующий период объединились, дав начало многочисленным озерам и глубоко изрезанным заливам; и, наконец, когда цепи Пиренеев, Апеннин и Карпат были подняты примерно в период более древних третичных формаций, крупные континенты были разделены на триады. появились, имея почти свой нынешний размер p 287.*

[примечание] *[Эти движения, описанные в столь немногих словах, несомненно, продолжались на протяжении многих тысяч и десятков тысяч оборотов нашей планеты. Они сопровождались также обширными, но медленными изменениями другого рода. Экспансивная сила, использованная для поднятия могучими движениями северной части Азиатского континента, нашла частичный выход; и из частичных подповерхностных трещин были излиты пластинчатые массы базальта, встречающиеся в Центральной Индии, в то время как обширная область впадины в Индийском океане, отмеченная коралловыми островами Лаккадив, Мальдивские острова, большая банка Чагос и некоторые другие, подверглась понижению из-за противодействующего движения. — "Древний мир" Энстеда, стр. 346 и др.] — Тр.

В силурийскую эпоху, а также в ту, когда саговниковые росли в таком изобилии и жили гигантские ящеры, площадь суши от полюса до полюса, вероятно, была меньше, чем сейчас в

Южной части Тихого океана и Индийском океане. В следующей части этой работы мы увидим, как это преобладающее количество воды в сочетании с другими причинами, должно быть, способствовало повышению температуры и большей однородности климата. Здесь, рассматривая постепенное расширение суши, мы хотели бы только отметить, что незадолго до "возмущений", которые с более или менее длительными интервалами вызывали внезапное уничтожение такого большого числа колоссальных позвоночных в "дилювиальный период", некоторые части нынешних континентальных массивов, должно быть, были полностью отделены друг от друга. В Южной Америке и Австралии существует большое сходство между все еще живущими и вымершими видами животных. В Новой Голландии были найдены ископаемые останки кенгуру, а в Новой Зеландии - полуобмороженные кости огромной птицы, напоминающей страуса, динорниса Оуэна*, который близок к современному сптериксу и лишь в малой степени к недавно вымершему дронту с острова Родригес.

[[сноска] *[См. "Американский научный журнал", том xiv, стр. 187; и "Медали творения", том ii, стр. 817; "Пер. с англ. Зоолог. Лондонское общество", т. ii; "Чудеса геологии", т. i, стр. 129.] — Тр.

Форма континентальных частей земли, возможно, в значительной степени обязана их возвышению над окружающим уровнем воды извержению кварцевого порфира, который с силой уничтожил первую крупную растительность, из которой образовался материал наших нынешних запасов угля. Участки земной поверхности, которые мы называем равнинами, представляют собой не что иное, как широкие вершины холмов и гор, основания которых покоятся на дне океана. Следовательно, каждая равнина, если рассматривать ее с точки зрения подводных связей, представляет собой "возвышенное плато", неровности которого были покрыты горизонтальным отложением новых осадочных формаций и накоплением аллювия.

стр. 288 Среди общих тем для размышлений, относящихся к произведению такого рода, видное место должно быть отведено, во-первых, рассмотрению "количества" земли, возвышающейся над уровнем моря, а затем индивидуальной конфигурации каждой части либо в отношении горизонтальной протяженности (соотношения форм), либо в отношении вертикальной возвышенности (гипсометрические соотношения горных цепей). Наша планета имеет две оболочки, из которых одна, общая - атмосфера - состоит из упругой жидкости, а другая — море - распределена лишь локально, окружая сушу и, следовательно, изменяя ее форму. Эти две воздушные и морские оболочки составляют естественное целое, от которого зависят различия в климате на поверхности земли в соответствии с относительной протяженностью водной и твердой частей, формой и аспектом суши, а также направлением и высотой горных цепей. Знание о взаимовлиянии воздуха, моря и суши учит нас, что великие метеорологические явления не могут быть поняты, если рассматривать их независимо от геогностических связей. Метеорология, как и география растений и животных, только начала добиваться реального прогресса с тех пор, как была полностью признана взаимная зависимость явлений, подлежащих исследованию. Слово "климат", безусловно, имеет особое отношение к характеру атмосферы, но этот характер сам по себе зависит от постоянно сопутствующих влияний океана, который повсеместно и глубоко волнуется течениями с совершенно противоположной температурой, и излучения суши, которая сильно различается по форме, высоте, цвету и плодородию, рассматриваем ли мы ее голые, каменистые участки или те, которые покрыты древесной или травянистой растительностью.

При нынешнем состоянии поверхности нашей планеты площадь твердого тела по отношению к площади жидких частей составляет 1:24/5 (согласно Ригу, 100:270).*

[сноска] * См. "Труды Кембриджского философского общества", vol. vi., часть ii., 1837, стр. 297. Другие авторы приводят это соотношение как 100: 284.

Острова составляют едва ли 1/22 часть континентальной массы, которая разделена настолько неравномерно, что в северном полушарии суши в три раза больше, чем в южном; последнее, следовательно, преимущественно океаническое. От 40 градусов южной широты до антарктического полюса земля почти полностью покрыта водой. Текущий элемент аналогичным образом преобладает между восточными берегами Старого и западными берегами Нового Континента, перемежаясь лишь несколькими островными группами. Ученый гидрограф Флерье очень справедливо назвал эту обширную океаническую базу, которая под тропиками простирается на 145 ° долготы, "Великим океаном", в отличие от всех других морей. Таким образом, южное и западное полушария (считая последнее от Тенерифского меридиана) более богаты водой, чем в любом другом регионе всей земли.

Таковы основные моменты, связанные с рассмотрением относительного количества суши и моря, соотношения, которое оказывает столь важное влияние на распределение температуры, колебания атмосферного давления, направление ветров и количество влаги, содержащейся в воздухе, с которым так существенно связано развитие растительности. Если мы примем во внимание, что почти три четверти верхней поверхности нашей планеты покрыто водой, мы будем менее удивлены несовершенным состоянием метеорологии до начала нынешнего столетия, поскольку только в последующий период были сделаны многочисленные точные наблюдения за температурой моря на разных широтах и в разные сезоны года, которые были сопоставлены численно.

[примечание] * В Средние века преобладало мнение, что море покрывает одну седьмую часть поверхности земного шара, и кардинал д'Айи ("Imago Mundi", cap. 8) основан на четвертой апокрифической книге Ездры. Колумб, который почерпнул значительную часть своих космографических знаний из работ кардинала, был очень заинтересован в поддержании этой идеи о малости моря, чему немало способствовало неправильно понятое выражение "океанское течение". Гумбольдт, "Критический анализ истории". de la Geographie', t. i., p. 186.

Горизонтальная конфигурация континентов в их общих отношениях протяженности уже стала предметом интеллектуальных размышлений древних греков. Были выдвинуты предположения относительно максимальной протяженности с запада на восток, и Дикеарх поместил ее, согласно свидетельству Агафемера, на широте Родоса, в направлении линии, проходящей от Геркулесовых столбов к Твоим. Эта линия, получившая название "параллели диафрагмы Дикеарха", проложена с астрономической точностью положения, которая, как я указывал в другой работе, вполне достойна захватывающего удивления и восхищения.*

[сноска] * Агатемерус, в Хадсоне, "Малая география", т. ii., стр. 4. См. Гумбольдт, "Центр Азии", т. i., стр. 120-125.

Страбон, на которого, вероятно, оказал влияние Эратосфен, по-видимому, был настолько твердо убежден в том, что эта параллель в 36 градусов была максимумом протяженности

существовавшего тогда мира, что он предположил, что она имела какую-то тесную связь с формой земли, и поэтому помещает под этой линией континент, существование которого он предположил в северном полушарии, между Терией и побережьями Тина.*

[сноска] *Страбон, lib. i., стр. 65, Casaub. См. Гумбольдт, "Экзамен критики", т. i, стр. 152.

Как мы уже отмечали, одно полушарие Земли (независимо от того, разделяем ли мы сферу по экватору или по Tenerifскому меридиану) имеет гораздо большую протяженность возвышенности, чем противоположное: эти два обширных участка суши, опоясанных океаном, которые мы называем восточным и западным, или Старым и Новым континентами, представляют, однако, наряду с наиболее разительными контрастами конфигурации и положения их осей, некоторое сходство форм, особенно в отношении взаимного расположения их противоположных берегов. На восточном континенте преобладающее направление — положение главной оси — наклонено с востока на запад (или, правильнее говоря, с юго-запада на северо-восток), в то время как на западном континенте оно наклонено с юга на север (или, скорее, с юго-юго-востока на северо-северо-запад). Оба заканчиваются на севере на параллели, почти совпадающей с параллелью 70° градусов, в то время как они простираются на юг пирамидальными точками, имея подводные продолжения островов и отмелей. Таковы, например, архипелаг Огненная Земля, отмель Лагуллас к югу от мыса Доброй Надежды и Земля Ван-Димена, отделенная от Новой Голландии Бассовым проливом. Северная Азия простирается до вышеупомянутой параллели у мыса Таймура, которая, согласно Крузенштерну, составляет 78° 16' с.ш., в то время как она опускается ниже нее от устья Великой реки Чукоцехья на восток до Берингова пролива, на восточной оконечности Азии — Восточного мыса Кука, — который, согласно Бичи, находится всего на 66° восточной долготы*

[примечание] * О средней широте берегов Северной Азии и истинных названиях мыса Таймура (мыс Северно-Восточный) и мыса Северо-Восточный (Шалагской мыс) см. Гумбольдт, "Центральная Азия", т. iii., стр. 35, 37.

Северный берег Нового Континента с достаточной точностью повторяет параллель в 70 градусов, поскольку земли к северу и югу от пролива Барроу, от Бутии Феликс и Земли Виктории, представляют собой всего лишь отдельные острова.

Пирамидальная конфигурация всех южных оконечностей континентов относится к "физическим сходствам в земной конфигурации", на которые Бэкон уже обращал внимание в своем "Новом органоне" и с которыми Рейнхольд Фостер, один из спутников Кука во втором кругосветном плавании, связал некоторые оригинальные соображения. Глядя на восток от tenerifского меридиана, мы видим, что южные оконечности трех континентов, а именно Африки как крайней точки Старого Света, Австралии и Южной Америки, последовательно приближаются к южному полюсу. Новая Зеландия, длина которой полностью простирается на 12 градусов широты, образует промежуточное звено между Австралией и Южной Америкой, также заканчивающееся на острове Нью-Лейнстер. Примечательным обстоятельством является также то, что наибольшее протяжение к югу приходится на Старый Континент, под тем же меридианом, в котором проявляется самая крайняя проекция к северному полюсу. Это станет очевидным при сравнении мыса Доброй Надежды и банки Лагуллас с Северным мысом в Европе, а полуострова Малакка - с мысом Таймура в Сибири.*

[сноска] * Гумбольдт, "Центральная азия", т. i., стр. 198-200. Южная оконечность Америки и Архипелаг, который мы называем Огненной Землей, лежат на меридиане северо-западной части Баффинова залива и великой полярной земли, границы которой еще не установлены и которая, возможно, принадлежит Западной Гренландии.

Мы не знаем, окружены ли полюса земли сушей или морем льда. По направлению к северному полюсу достигнута параллель 82 градусов 55', но по направлению к южному полюсу только 78 градусов 10'.

Пирамидальные окончания больших континентов по-разному повторяются в меньшем масштабе не только в Индийском океане и на полуостровах Аравия, Индостан и Малакка, но также, как заметили Эратосфен и Полибий, в Средиземноморье, где эти авторы остроумно сравнили формы Пиренейского, Италийского и Эллинского полуостровов.*

[сноска] * Страбон, lib. ii., стр. 92, 108, Cassaub.

Европу, площадь которой в пять раз меньше Азии, можно рассматривать почти как многослойно сочлененный западный полуостров более компактной массы Азиатского континента, климатические отношения первого к последнему такие же, как полуострова Бретань к остальной Франции.

[сноска] * Гумбольдт, "Центральная Азия", т. iii., стр. 25. Еще в 1817 году в моей работе "О географическом распределении подошвы, втором характере тела и высотах Монтиума" я обратил внимание на важное влияние компактных и глубоко сочлененных континентов на климат и человеческую цивилизацию: "Регионы больших лунных пазух в длинных роговидных впадинах, угловой литорали *recessibus quasi membratim discerptae*, обширное пространство в необъятных пределах, нулевой кворум остроугольной области с синусоидой перед океаном" (стр. 81, 182). Об отношениях протяженности побережья к площади континента (рассматриваемой в некоторой степени как мера доступности внутренних районов) см. Запросы в Berghaus, "Annalen der Erdkunde", bd. xii., 1835, с. 490, и "Physikal. Атлас", 1839, № iii, с. 69.

Влияние, оказываемое очертаниями и высшим развитием формы континента на моральное и интеллектуальное состояние наций, было отмечено Страбоном *, который превозносит разнообразную форму нашего маленького континента как особое преимущество.

[сноска] * Страбон, lib. ii., стр. 92, 198. Casaub.

Африка* и Южная Америка, которые демонстрируют столь большое сходство в своей конфигурации, также являются двумя континентами, имеющими простейшие очертания побережья.

[сноска] * Плиний говорит об Африке (ст. 1): "*Nec alia pars terrarum pauidiores recipit sinus*". Небольшой индийский полуостров по эту сторону Ганга представляет в своем треугольном очертании третью аналогичную форму. В Древней Греции преобладало мнение о правильной конфигурации суши. Существовало четыре залива, среди которых Персидский был противопоставлен Гирканскому, или Каспийскому, морю (Арриан, vii, 16; Plut., "in vita Alexandri", глава 44; Дионис. Периег., v. 48 и 630, стр. 11, 38, Bernh.). Эти четыре залива и перешейки, согласно оптическим фантазиям Агезианакса, должны были отражаться в Луне (Plut., "de Facie in Orbem Lunae", стр. 921, 19). Относительно "*terra quadrifida*", или четырех участков суши, из

которых два лежат к северу, а два к югу от экватора, см. Макробий, "Сообщение в 'Сомнии Сципиона'", ii., 9. Я представил эту часть географии древних, относительно которой преобладает большая путаница, для нового и тщательного изучения в моем "Экзамене крита". де л'Хист. география", т. i, стр. 119, 145, 180-185, а также в "Центре Азии", т. ii, стр. 172-178.

Только восточные берега Азии, которые, так сказать, изломаны силой океанских течений* ("фракта экс равная земля"), демонстрируют богато разнообразную конфигурацию, полуострова и прилегающие острова чередуются от экватора до 60 градусов северной широты.

[footnote] *Fleurieu, in 'Voyage de Marchand autour du Monde', t. iv., p. 38-42.

Наш Атлантический океан имеет все признаки долины. Это похоже на то, как если бы поток бурлящих вод был направлен сначала на северо-восток, затем на северо-запад и снова обратно на северо-восток. Параллельность берегов к северу от 10 градусов южной широты, выступающие и отступающие углы, выпуклость Бразилии напротив Гвинейского залива, выпуклость Африки под той же параллелью с Антильским заливом - все это свидетельствует в пользу этого, по-видимому, умоглядного взгляда.*

[сноска] * Гумбольдт, в "Journal de Physique", liii., 1799, стр. 33; и "Отн. История", т. ii, с. 19; т. iii, с. 189, 198.

В этой атлантической долине, как это почти везде бывает при конфигурации крупных континентальных массивов, берега, глубоко изрезанные и богатые островами, расположены напротив берегов, обладающих иным характером. Я давно обратил внимание на геогностическую важность сравнения западного побережья Африки и Южной Америки в пределах тропиков. Глубоко изогнутый выступ африканского континента в районе Фернандо-По, 4 градуса 30' северной широты, повторяется на побережье Тихого океана на 18 градусах 15' южной широты, между долиной Арика и Морро-де-Хуан-Диас, где перуанское побережье внезапно меняет направление с юга на север, которому оно следовало ранее, и наклоняется к северо-западу. Это изменение направления распространяется аналогичным образом на цепь Анд, которая разделяется на две параллельные ветви, затрагивающие не только прибрежные районы, но даже восточные Кордильеры.

[footnote] *Humboldt, in Poggendorf's 'Annalen der Physik', bd. xl., s. 171. О замечательном образовании фиордов на юго-восточной оконечности Америки см. в журнале Дарвина ("Рассказ о путешествиях "Адвенчер" и "Бигль", том iii), 1839, стр. 266. Параллельность двух горных цепей сохраняется начиная с 5 градусов северной широты. Изменение направления побережья в Арике, по-видимому, является следствием изменения хода трещины, над которой были подняты Кордильеры Анд.

В последнем случае цивилизация зародилась на южноамериканских плато, где небольшое альпийское озеро Титикака омывает подножия колоссальных гор Сората и Иллимани. Далее на юг, от Вальдивы и Чилоэ (от 40° до 42° южной широты), через архипелаг "де лос Чонос" до "Огненной земли", мы находим повторяющуюся ту необычную конфигурацию "фиордов" (сочетание узких и глубоко изрезанных заливов), которая в Северном полушарии характеризует западные берега Норвегии и Шотландии.

Таковы наиболее общие соображения, натолкнувшие на мысль при изучении верхней поверхности нашей планеты относительно формы континентов и их расширения в

горизонтальном направлении. Мы собрали факты и выдвинули некоторые аналогии конфигурации в отдаленных частях земли, но мы не осмеливаемся рассматривать их как незыблемые законы формы. Когда путешественник, путешествующий по склону действующего вулкана, как, например, Везувия, рассматривает частые возвышения, при которых участки почвы часто постоянно поднимаются на несколько футов над своим прежним уровнем непосредственно перед извержением или во время его продолжения, образуя таким образом кровлеобразные или сплюснутые вершины, он узнает, как случайные условия в проявлении силы подземных паров и в сопротивлении, которое необходимо преодолеть, могут изменить слабые нарушения равновесия внутренних упругих сил нашей планеты, которые могли привести к их наклону. Это привело к тому, что континент в восточной части земного шара представляет собой обширную массу, главная ось которой почти параллельна экватору, в то время как в западной и более океанической части южная оконечность чрезвычайно узкая.

Очень мало может быть определено эмпирически относительно причинно-следственной связи явлений формирования континентов или аналогий и контрастов, представленных их конфигурацией. Все, что мы знаем по этому предмету, сводится к одному пункту, что действующая причина находится под землей; что континенты возникли не сразу в том виде, в каком они сейчас представлены, а были, как мы уже наблюдали, постепенно увеличены посредством многочисленных колебательных возвышений и впадин почвы или образовались в результате слияния отдельных более мелких континентальных масс. Следовательно, их нынешняя форма является результатом двух причин, которые последовательно воздействовали одна на другую; первая является выражением подземной силы, направление которой мы называем случайным из-за нашей неспособности определить ее из-за ее удаления из сферы нашего понимания, в то время как вторая происходит от сил, действующих на поверхности, среди которых извержения вулканов, возвышение гор и течения морской воды играют главные роли. Насколько совершенно иными были бы условия температуры земли и, следовательно, состояние растительности, земледелия и человеческого общества, если бы главная ось Нового Континента имела то же направление, что и ось Старого континента; если бы, например, Кордильеры, вместо того чтобы иметь южное направление, были наклонены с востока на запад; если бы к югу от Европы не было излучистого тропического континента, подобного Африке; и если бы Средиземное море, которое когда-то было соединено с Каспийским и Красным морями и которое стало таким мощным средством содействия взаимодействию наций, было бы полностью изменено. никогда бы не существовал, или если бы он был возвышен, как равнины Ломбардии и Кирены?

Изменения взаимного соотношения высот между текучими и твердыми участками земной поверхности (изменения, которые в то же время определяют очертания континентов и большее или меньшее погружение низменностей) следует приписывать многочисленным неодинаково действующим причинам. Наиболее мощными, бесспорно, были сила упругих паров, заключенных в недрах земли, внезапное изменение температуры определенных плотных слоев, неравномерная потеря тепла в течение всего времени, испытываемая корой и ядром Земли, вызывающая появление гребней на твердой поверхности, локальные изменения силы тяжести, и, как следствие этих изменений, искривление части жидкого элемента.

[сноска] * Де ла Беше, "Разрезы и виды, иллюстрирующие геологические явления", 1830, табл. 40; Чарльз Бэббидж, "Наблюдения над храмом Сераписа в Поццуоли, близ Неаполя, и над определенными причинами, которые могут вызывать геологические циклы большой

протяженности", 1834. "Если бы температура слоя песчаника толщиной в пять миль повысилась примерно на 100 градусов, его поверхность поднялась бы на двадцать пять футов. Нагретые пласты глины, напротив, вызвали бы проседание грунта из-за их сжатия". См. Бишоф, "Wurmelehre des Innern unseres Erdkorpers", с. 303, относительно расчетов вековой высоты Швеции, исходя из предположения о подъеме на столь малую величину, как 7 градусов, в слое толщиной около 155 000 футов, нагретом до состояния плавления.

[сноска] ** Столь неявно высказываемое мнение о неизменности силы тяжести в любой данной точке земной поверхности в некоторой степени опровергается постепенным повышением значительных участков земной поверхности. See Bessel, 'Ueber Maas und Gewicht', in Schumacher's 'Jahrbuch fur' 1840, s. 134.

Согласно взглядам, обычно принимаемым геогнозистами в наши дни и которые подтверждаются наблюдением ряда хорошо подтвержденных фактов, не менее чем по аналогии с наиболее важными вулканическими явлениями, представляется, что возвышение континентов является реальным, а не просто кажущимся или обусловленным конфигурацией верхней части поверхности моря. Заслуга в том, что он выдвинул эту точку зрения, принадлежит Леопольду фон Буху, повествующему о его незабываемых "Путешествиях по Норвегии и Швеции" в 1806 и 1807 годах.*

[примечание] * Т. ii. (1810), с. 389. См. Халльстрема в "Конгл. Vetenskaps-Academiens Handlingar" (Stockh.), 1823, стр. 30; Лайелл в "Philos. Пер." за 1835 год; Блом (Амтманн в Будскеруде), "Статистика. Beschr. von Norwegen", 1843, s. 89-116. Если не до "Путешествий фон Буха по Скандинавии", то, во всяком случае, до их публикации, Плейфер в 1802 году в своих иллюстрациях к теории Хаттона, § 393, и, согласно Кейлхау ("Om Landjardens Stigning in Norge", в "Журнале Nyt fur Naturvidenskaberne"), и датчанин Йессен, еще до времен Плейфера, выразили мнение, что это не море опускается, а твердая земля Швеции поднимается. Их идеи, однако, были совершенно неизвестны нашему великому геологу и не оказали никакого влияния на "Norge fremstillet efter dets naturlige og borgerlige Tilstand", Кьобенх., 1763, стремился объяснить причины изменений относительных уровней суши и моря, основывая свои взгляды на ранних расчетах Цельсия, Кальма и Далина. Он выдвигает несколько путаных идей относительно возможности внутреннего роста горных пород, но в конце концов заявляет о себе в пользу поднятия суши в результате землетрясений, "хотя, - замечает он, - такого подъема не было заметно сразу после землетрясения в Эггерсунде, тем не менее, землетрясение, возможно, открыло путь для других причин, вызвавших такой эффект".

В то время как все побережье Швеции и Финляндии от Сольвицборга на границах Северной Скании, от Гефле до Торнеа и от Торнеа до Або постепенно поднимается на четыре фута за столетие, южная часть Швеции, по словам Нильсона, одновременно переживает депрессию.*

[footnote] *See Berzelius, 'Jahrsbericht uber die Fortschritte der Physichen Wiss.', No. 18, s. 686. Острова Сальтхольм, напротив Копенгагена, и Бьернхольм, однако, возвышаются очень незначительно — Бьернхольм едва достигает высоты в один фут за столетие. См. Форчхаммера в "Philos. Журнал", 3-я серия, том ii., стр. 309.

Максимум этой поднимающейся силы р 296, по-видимому, приходится на север Лапландии и постепенно уменьшается к югу, в направлении Кальмара и Сольвицборга. Линии, отмечающие древний уровень моря в доисторические времена, обозначены по всей Норвегии, * от мыса

Линдеснес до окончности Нордкапа, грядами раковин, идентичными тем, что встречаются в нынешних морях, и которые недавно были наиболее тщательно исследованы Браве во время его долгого зимнего пребывания в Босекопе.

[сноска] * Кейлхан, в журнале *Nyt. fur Naturvid.*, 1832, bd. i., p. 105-254; bd. ii., p. 57; Bravais, 'Sur les Lignes d'ancien Niveau de la Mer', 1843, p. 15-40. Смотрите также, Дарвин, "на параллельных дорогах Глен-Роя и Лохабера", в "Философии. Пер. за 1839 год, стр. 60.

Эти берега находятся почти на высоте 650 футов над нынешним средним уровнем моря и вновь появляются, согласно Кейлхау и Юджину Роберту, в северо-северо-западном направлении на побережье Шпицбергена, напротив мыса Северный. Леопольд фон Бух, который первым обратил внимание на высокие отмели ракушек в Тромсе (69° 40' Северной широты), однако, показал, что более древние возвышения в Северном море относятся к другому классу явлений, отличному от регулярных и постепенных регрессивных возвышений шведских берегов в Ботническом заливе. Это последнее явление, которое хорошо подтверждается историческими свидетельствами, не следует путать с изменениями уровня почвы, вызванными землетрясениями, как на берегах Чили и Катча, и которые недавно дали повод для аналогичных наблюдений в других странах. Было обнаружено, что иногда происходит заметное опускание в результате нарушения слоев верхней поверхности, соответствующее возвышению в других местах, как, например, в Западной Гренландии, согласно Пингелю и Грааху, в Далмации и в Скании.

Поскольку весьма вероятно, что колебательные движения почвы и подъем и опускание верхней поверхности были более выражены в ранние периоды существования нашей планеты, чем в настоящее время, мы будем менее удивлены, обнаружив во внутренней части континентов несколько участков земной поверхности, лежащих ниже общего уровня существующих морей. Примеры такого рода встречаются в содовых озерах, описанных генералом Андреосси, небольших горьких озерах на узком Суэцком перешейке, Каспийском море, Тивериадском море и особенно в Мертвом море.*

[сноска] * Гумбольдт, "Центральная роль", т. ii., стр. 319-324; т. iii., стр. 549-551. Впадина Мертвого моря была последовательно определена с помощью барометрических измерений графа Бертон, более тщательных измерений Рассеггера и тригонометрических измерений лейтенанта Королевского военно-морского флота Саймонда, который утверждает, что разница в уровне между поверхностью Мертвого моря и самыми высокими домами Яффо составляет около 1605 футов. М-р Олдерсон, который сообщил этот результат Лондонскому географическому обществу в письме, о содержании которого меня проинформировал мой друг, капитан Вашингтон, придерживался мнения (28 ноября 1841 г.), что Мертвое море находится на высоте около 1605 футов. Море лежало примерно на 1400 футов ниже уровня Средиземного моря. Более недавнее сообщение лейтенанта Саймонда ("Эдинбургский новый философский журнал" Джеймсона, т. xxxiv., 1843, стр. 178) дает 1312 футов в качестве конечного результата двух очень согласованных тригонометрических операций.

Уровень воды в двух последних названных морях составляет 297 666 и 1312 футов ниже уровня Средиземного моря. Если бы мы могли внезапно удалить аллювиальную почву, которая покрывает скалистые пласты во многих частях земной поверхности, мы бы обнаружили, насколько большая часть скалистой коры земли была тогда ниже нынешнего уровня моря. Периодический, хотя и нерегулярно чередующийся подъем и понижение уровня воды

Каспийского моря, явные следы которого я сам наблюдал в северных частях его бассейна, по-видимому, доказывают, * как и наблюдения Дарвина над коралловыми морями, ** что без так называемых землетрясений поверхность земли способна к таким же мягким и поступательным колебаниям, какие, должно быть, преобладали в древнейшие эпохи, когда поверхность твердеющей земной коры была менее плотной, чем в настоящее время.

[footnote] *'Sur la Mobilité du fond de la Mer Caspienne', in my 'Asie Centr.', t. ii., p. 283-294.

Императорская академия наук Санкт-Петербурга в 1830 году по моей просьбе поручила ученому физiku Ленцу разместить отметки, указывающие средний уровень моря для определенных эпох, в разных местах близ Баку, на полуострове Абшерон. Таким же образом, в приложении к инструкциям, данным капитану (ныне сэру Джеймсу К.) Россу для его антарктической экспедиции, я настаивал на необходимости нанесения отметин в скалах южного полушария, как это уже было сделано в Швеции и на берегах Каспийского моря. Если бы эта мера была принята в первых плаваниях Бугенвиля и Кука, мы бы теперь знали, следует ли рассматривать вековые относительные изменения уровня морей и суши как общее или просто местное природное явление и можно ли распознать закон направления в точках, которые одновременно поднимаются или опускаются.

[сноска] ** О возвышении и впадине дна Южного моря и различных областях альтернативных движений см. "Дневник" Дарвина, стр. 557, 561-566.

Явления, на которые мы хотели бы здесь обратить внимание, напоминают нам о нестабильности нынешнего порядка вещей и об изменениях, которым очертания и конфигурация континентов, вероятно, все еще подвержены через длительные промежутки времени. То, что может быть едва заметно в течение одного поколения, накапливается в течение периодов времени, продолжительность которых раскрывается нам по движению отдаленных небесных тел. Восточное побережье Скандинавского полуострова, вероятно, поднялось примерно на 320 футов за 8000 лет; а через 12000 лет, если движение будет регулярным, части морского дна, которые лежат ближе всего к берегам и в настоящее время покрыты почти пятьюдесятью саженьями воды, выйдут на поверхность и составят сушу. Но что значат такие промежутки времени по сравнению с продолжительностью геогностических периодов, открытых нам в слоистых сериях формаций и в мире вымерших и изменяющихся организмов! До сих пор мы рассматривали только явления возвышения; но аналогии с наблюдаемыми фактами заставляют нас с равной справедливостью предположить возможность понижения целых участков земли. Средняя высота над уровнем моря в негорных районах Франции составляет менее 480 футов. Следовательно, не потребовалось бы какого-либо длительного периода времени по сравнению с древними геогностическими периодами, в течение которых происходили такие большие изменения в недрах земли, чтобы произвести постоянное погружение северо-западной части Европы и вызвать существенные изменения в ее прибрежных отношениях.

Понижение и возвышение твердых или текучих частей земли — явления, которые настолько противоположны по своему действию, что эффект поднятия в одной части вызывает кажущееся понижение в другой, — являются причинами всех изменений, происходящих в конфигурации континентов. В работе такого общего характера и в беспристрастном изложении явлений природы мы не должны упускать из виду "возможность" уменьшения количества воды и постоянного понижения уровня морей. Едва ли может быть сомнение в том, что в период, когда температура поверхности земли была выше, когда воды были заключены в более крупные и

глубокие трещины и когда атмосфера обладала совершенно иным характером, чем в настоящее время, в уровне морей должны были произойти большие изменения в зависимости от увеличения или уменьшения жидких частей земной поверхности. Но в реальном состоянии нашей планеты нет прямых свидетельств реального непрерывного увеличения или уменьшения уровня моря, и у нас нет доказательств какого-либо постепенного изменения его уровня в определенных точках наблюдения, на что указывает средний диапазон показаний барометра. Согласно экспериментам, проведенным Даусси и Антонио Нобиле, увеличение высоты барометра само по себе сопровождалось бы понижением уровня моря. Но поскольку среднее давление атмосферы на уровне моря неодинаково на всех широтах по метеорологическим причинам, зависящим от направления ветра и различной степени влажности, барометр р 299 сам по себе не может дать определенного свидетельства общего изменения уровня океана. Замечательный факт, что в начале этого столетия некоторые порты Средиземного моря неоднократно оставались сухими в течение нескольких часов, по-видимому, показывает, что течения могут из-за изменений, происходящих в их направлении и силе, вызывать "локальное" отступление моря и постоянное высыхание небольшого участка берега без какого-либо фактического уменьшения уровня воды или какого-либо постоянного понижения уровня океана. Мы должны, однако, быть очень осторожны в применении знаний, к которым мы недавно пришли, относительно этих связанных явлений, поскольку в противном случае мы могли бы быть склонны приписывать воде как старшему элементу то, что следовало бы отнести к двум другим элементам, земле и воздуху.

Подобно тому, как "внешняя" конфигурация континентов, которую мы уже описали в их горизонтальном расширении, оказывает благоприятное влияние на климат, торговлю и прогресс цивилизации благодаря различным изрезанным береговым очертаниям, так и их внутреннее сочленение, или вертикальный подъем почвы (горные цепи и возвышенные плато), приводит к не менее важным результатам. Все, что создает полиморфное разнообразие форм на поверхности нашей планеты — например, горы, озера, травянистые саванны или даже пустыни, окруженные полосой лесов, — накладывает определенный отпечаток на социальное положение жителей. Горные хребты, покрытые снегом, препятствуют общению; но смешение низких, прерывистых горных цепей * и участков долин, как мы видим, столь удачно представленных на западе и юге Европы, ведет к умножению метеорологических процессов и продуктов растительности, а разнообразие, проявляющееся в различных видах возделывания в каждой местности, даже под одним и тем же градусом широты, порождает потребности, стимулирующие активность жителей.

[сноска] * Гумбольдт, "Отн. История", т. iii., стр. 232-234. Смотрите также, умелые замечания о конфигурации земли и положении ее линий возвышения у Альбрехта фон Руна, "Грундцуген дер Эрд Фолькер и государственное управление", Abth. i., 1837, с. 158, 270, 276.

Таким образом, ужасные революции, во время которых из-за воздействия внутренних слоев на земную кору были подняты огромные горные цепи в результате внезапного изменения части окисленной внешней поверхности нашей планеты, после установления покоя и возрождения органической жизни способствовали появлению более богатого и красивого разнообразия индивидуальных форм и в значительной степени удалили с земли тот аспект унылого единообразия, который оказывает столь обедняющее влияние на физические и интеллектуальные силы человечества.

Согласно грандиозным взглядам Эли де Бомона, мы должны приписать относительный возраст каждой системе горных цепей *, исходя из предположения, что их возвышение обязательно должно было произойти между периодом отложения вертикально поднятых слоев и периодом отложения горизонтально наклоненных слоев, проходящих у подножия гор.

[примечание] *Леоп. von Buch, 'Ueber die Geognostischen Systeme von Deutschland', in his 'Geogn. Briefen an Alexander von Humboldt', 1824, s. 265-271; Elie de Beaumont, 'Recherches sur les Revolutions de la Surface du Globe', 1829, p. 297-307.

Более того, хребты земной коры — возвышения пластов одинакового геогностического возраста — по-видимому, следуют в одном общем направлении. Линия простираения горизонтальных пластов не всегда параллельна оси цепи, но пересекает ее, так что, согласно моим взглядам, * явление поднятия пластов, которое, как обнаруживается, повторяется даже на соседних равнинах, должно быть более древним, чем поднятие цепи.

[сноска] * Гумбольдт, "Центральная азия", т. i., стр. 277-283. Смотрите также мой "Очерк жизни Роша", 1822, стр. 57, и "Отношение. История", т. iii., с. 244-250.

Основное направление всего европейского континента (с юго-запада на северо-восток) противоположно направлению великих трещин, которые проходят с северо-запада на юго-восток, от устьев Рейна и Эльбы, через Адриатическое и Красное моря и через горную систему Путчи-Ко в Луристане, к Персидскому заливу и Индийскому океану. Это почти прямоугольное пересечение геодезических линий оказывает важное влияние на торговые отношения Европы, Азии и северо-запада Африки, а также на прогресс цивилизации на некогда более цветущих берегах Средиземного моря.*

[сноска] * "Центральная Азия", т. i., стр. 284, 286. Адриатическое море также следует в направлении с юго-востока на Северо-запад.

Поскольку величественные горные цепи так сильно будоражат наше воображение свидетельствами великих земных переворотов, которые они предоставляют, и когда они рассматриваются как границы климата, как линии разделения вод или как места произрастания различных форм растительности, тем более необходимо продемонстрировать путем правильной численной оценки их объема, насколько мала величина их возвышенности по сравнению с площадью соседних континентов. Масса Пиренеев, например, средняя высота вершин которых и реальная величина основания которых были установлены точными измерениями, если бы они были разбросаны по поверхности Франции, подняла бы ее средний уровень только примерно на 115 футов. Масса восточных и западных Альп подобным же образом только увеличила бы высоту Европы примерно на 21 1/2 фута выше ее нынешнего уровня. Я обнаружил путем кропотливого исследования, * которое по своей природе может дать только максимальный предел, что центр тяжести объема суши, поднятого над современным уровнем моря в Европе и Северной Америке, расположен соответственно на высоте 671 и 748 футов, в то время как в Азии и Южной Америке он находится на высоте 1132 и 1152 футов.

[footnote] *'De la hauteur Moyenne des Continents', in my 'Asie Centrale', t. i., p. 82-90, 165-189. Результаты, которые я получил, следует рассматривать как крайнее значение ("nombres-limites"). Оценка Лапласом средней высоты континентов в 3280 футов по крайней мере в три раза завышена. Бессмертный автор "Механики Селесты" (т. v., стр. 14) пришел к такому выводу благодаря гипотетическим представлениям о средней глубине моря. Я показал ("Asie Centr.", т.

і., стр. 93), что древние александрийские математики, по свидетельству Плутарха ("В книге Эмилио Пауло", глава 15), полагали, что эта глубина зависит от высоты гор. Высота центра тяжести объема континентальных масс, вероятно, подвержена незначительным колебаниям в течение многих столетий.

Эти цифры показывают низкий уровень развития северных регионов. В Азии обширные степи Сибири компенсируются большими возвышенностями суши (между Гималаями, Северо-тибетской цепью Куен-лунь и Небесными горами), от 28° 30' до 40° северной широты. Мы можем, в определенной степени, проследить по этим цифрам те части Земли, в которых плутонические силы наиболее интенсивно проявились во внутренних районах в результате смещения континентальных масс.

Нет никаких причин, по которым эти плутонические силы не могли бы в будущие эпохи добавить новые горные системы к тем, которые, как показал Эли де Бомон, имеют такой разный возраст и наклон в таких разных направлениях. Почему земная кора должна была утратить свое свойство подниматься в виде хребтов? Недавно поднятые горные системы Альп и Кордильер демонстрируют на Монблане и Монте-Розе, в Сорате, Иллимани и Чимборасо колоссальные возвышенности, которые не способствуют предположению о снижении интенсивности подземных сил. Все геогностические явления указывают на периодическую смену активности и покоя; * но тишина, которой мы сейчас наслаждаемся, только кажущаяся.

[footnote] *'Zweiter Geologischer Brief von Elie de Beaumont an Alexander von Humboldt', in Poggendorf's 'Annalen', bd. xxv., s. 1-58.

Дрожь, которая все еще сотрясает поверхность под всеми широтами и проявляется во всех видах горных пород, возвышение Швеции, появление новых островов извержения, - все это убедительно свидетельствует о неспокойном состоянии нашей планеты.

стр. 302 Две оболочки твердой поверхности нашей планеты — жидкая и воздушная — демонстрируют, благодаря подвижности их частиц, их течениям и их атмосферным связям, множество аналогий в сочетании с контрастами, которые возникают из-за большой разницы в состоянии их агрегации и эластичности. Глубины океана и воздуха нам одинаково неизвестны. В нескольких местах под тропиками не было обнаружено дна при зондировании на глубине 276 000 метров (или более четырех миль), в то время как в воздухе, если, согласно Волластону, мы можем предположить, что у него есть предел, от которого могут отражаться звуковые волны, явление сумерек заставило бы нас предположить высоту по меньшей мере в девять раз большую. *

[Сноска] *[См. Статью Уилсона "О аргументе Волластона, исходящем из ограниченности атмосферы относительно конечной делимости материи". — 'Пер. с англ. Королевского общества Эдинбурга', том xvi., стр. 1, 1845.] — Тр.

Воздушный океан покоится частично на твердой земле, горные цепи и возвышенные плато которой возвышаются, как мы уже видели, подобно зеленым лесистым отрядам, а частично на море, поверхность которого образует подвижное основание, на котором покоятся более низкие, плотные и насыщенные слои воздуха.

Продвигаясь вверх и вниз от общей границы воздушного и жидкого океанов, мы обнаруживаем, что слои воздуха и воды подчиняются определенным законам понижения температуры. В

воздухе это понижение происходит гораздо медленнее, чем в море, которое во всех широтах имеет тенденцию поддерживать свою температуру в слоях воды, наиболее прилегающих к атмосфере, вследствие погружения более тяжелых и охлажденных частиц. Большая серия наиболее тщательно проведенных наблюдений за температурой показывает нам, что при обычном и среднем состоянии своей поверхности океан от экватора до сорок восьмого градуса северной и южной широты несколько теплее, чем прилегающие слои воздуха.*

[примечание] * Хэмбольдт, "История отношений", т. iii, глава xxix, стр. 514-530.

Благодаря этому понижению температуры на увеличивающихся глубинах рыбы и другие обитатели моря, природа органов пищеварения и дыхания которых позволяет им жить на большой глубине, могут даже в тропиках обнаружить низкую температуру и прохладу климата, характерные для более умеренных и более северных широт. Это обстоятельство, аналогичное преобладанию мягкого и даже холодного воздуха на возвышенных равнинах жаркой зоны, оказывает особое влияние на миграцию и географическое распределение многих морских животных. Более того, глубины, на которых обитают рыбы, изменяют из-за повышения давления их кожное дыхание и содержание кислорода и азота в плавательных пузырях.

Поскольку пресная и соленая вода не достигают максимальной плотности при одинаковой температуре, и поскольку соленость моря снижает термометрический градус, соответствующий этой точке, мы можем понять, как вода, добытая из морских глубин во время плаваний "Коцебу" и "Дюпети-Туара", могла иметь температуру всего 37 градусов и 36,5 градусов. Эта ледяная температура морской воды, которая аналогично проявляется на глубинах тропических морей, впервые привела к изучению нижнеполярных течений, которые движутся от обоих полюсов к экватору. Без этих подводных течений температура тропических морей на этих глубинах могла бы быть только равной локальному максимуму холода, которым обладают падающие частицы воды на излучающую и охлажденную поверхность тропического моря. В Средиземноморье причина отсутствия такого охлаждения нижних слоев остроумно объяснена Араго, исходя из предположения, что проникновению более глубоких полярных течений в Гибралтарский пролив, куда вода на поверхности поступает из Атлантического океана с запада на восток, препятствуют подводные встречные течения, которые движутся с востока на запад, из Средиземного моря в Атлантику.

Океан, который действует как общий уравниватель и замедлитель климата, демонстрирует поразительную однородность и постоянство температуры, особенно между 10 градусами северной и 10 градусами южной широты* на пространствах во многие тысячи квадратных миль, на расстоянии от суши, где в него не проникают потоки холодной и нагретой воды.

[сноска] * Смотрите серию наблюдений, сделанных мной в Южном море, от 8° 5' до 13° 16' Северной широты, в моем "Центральном Азии", т. iii., стр. 234.

Поэтому было справедливо замечено, что точное и продолжительное исследование этих термических соотношений тропических морей могло бы наиболее легко дать решение великой и часто оспариваемой проблемы постоянства климата и земных температур.*

[примечание] * Мы могли бы (с помощью температуры океана под тропиками) приступить к рассмотрению вопроса, который до сих пор оставался без ответа, а именно вопроса о постоянстве земных температур, не принимая во внимание весьма ограниченные местные влияния, возникающие в результате уменьшения количества древесины на равнинах и в горах и

высыхания озер и болот. Каждая эпоха могла бы легко передать следующей несколько данных, которые, возможно, предоставили бы наиболее простой, точный и прямой способ решить, изменяет ли солнце, являющееся почти единственным источником тепла нашей планеты, свое физическое строение и великолепие, подобно большому числу звезд, или, наоборот, это светило достигло постоянного состояния". Араго, в книге "Встречи на сеансах академии". des Sciences', t. ii., p. 321, 327.

Большие изменения в световом диске солнца, если бы они были продолжительными, отразились бы с большей уверенностью на средней температуре моря, чем на температуре твердой суши.

Зоны, в которых наблюдаются максимумы температуры океана и плотности (содержания соли) его вод, не соответствуют экватору. Два максимума отделены друг от друга, и воды с самой высокой температурой, по-видимому, образуют две почти параллельные линии к северу и югу от географического экватора. Ленц в своем кругосветном плавании обнаружил в Тихом океане максимумы плотности на 22 градусах северной и 17 градусах южной широты, в то время как ее минимум находился на несколько градусов южнее экватора. В области штилей солнечное тепло может оказывать лишь незначительное влияние на испарение, поскольку слой воздуха, пропитанный солеными водяными парами, который лежит на поверхности моря, остается неподвижным и неизменным.

Поверхность всех соединенных морей должна рассматриваться как имеющая общий совершенно одинаковый уровень по отношению к их средней высоте. Местные причины (вероятно, преобладающие ветры и течения) могут, однако, вызывать постоянные, хотя и незначительные изменения уровня некоторых глубоко изрезанных заливов, как, например, в Красном море. Самый высокий уровень воды на Суэцком перешейке в разное время суток на 24-30 футов выше уровня Средиземного моря. Форма Баб-эль-Мандебского пролива, через который водам, по-видимому, легче проникать, чем выходить, по-видимому, способствует этому замечательному явлению, известному древним.*

[[сноска] * Гумбольдт, "Центральная роль", т. ii., стр. 321, 327.

Замечательные геодезические работы Корабефа и Делькруа показывают, что не существует заметной разницы в уровне между верхними поверхностями Атлантики и Средиземного моря, вдоль цепи Пиренеев или между побережьями северной Голландии и Марселя.*

[сноска] * Смотрите результаты расчетов на стр. 328-333 только что названного тома. Из геодезических замеров, которые, по моей просьбе, мой друг генерал Боливар приказал провести Ллойд и Фалмару в 1828 и 1829 годах, было установлено, что уровень Тихого океана самое большее на 3 1/2 фута выше, чем уровень Карибского моря; и даже что в разное время суток каждое из морей, в свою очередь, выше, в зависимости от соответствующих часов прилива и отлива. Если мы примем во внимание, что на расстоянии 64 миль, включающем 933 наблюдательных пункта, ошибка в три фута была бы очень вероятна, мы можем сказать, что в результате этих новых операций мы получили дополнительное подтверждение равновесия вод, которые сообщаются вокруг мыса Горн. (Arago, in the 'Annuaire du Bureau des Longitudes pour' 1831, p. 319.) Из барометрических наблюдений, проведенных в 1799 и 1804 годах, я сделал вывод, что если и существовала какая-либо разница между уровнем Тихого океана и Атлантики (Карибского моря), то она не могла превышать трех метров (девяти футов трех дюймов).

Смотрите мои "Relat. Hist.", т. iii, стр. 555-557, и "Annales de Chimie", т. i, стр. 55-64. Измерения, которые, по-видимому, устанавливают превышение высоты над уровнем моря в водах Мексиканского залива и северной части Адриатического моря, полученные путем объединения тригонометрических операций Делькруа и Чоппена со швейцарскими и австрийскими инженерами, вызывают много сомнений. Несмотря на форму Адриатического моря, маловероятно, чтобы уровень его вод в северной части был на 28 футов выше, чем уровень Средиземного моря у Марселя, и на 25 футов выше уровня Атлантического океана. Смотрите мою "Центральную Азию", т. ii, стр. 332.

с. 305 Нарушения равновесия и последующие движения вод частично нерегулярны и преходящи, зависят от ветров и порождают волны, которые иногда на расстоянии от берега и во время шторма поднимаются на высоту более 35 футов; частично регулярны и периодические, вызываемые положением и притяжением солнца и луны, как приливы и отливы; и частично постоянные, хотя и менее интенсивные, возникающие в виде океанических течений. Явления приливов и отливов, которые преобладают во всех морях (за исключением небольших, которые полностью закрыты и где приливы и отливы едва заметны или вообще не заметны), были прекрасно объяснены ньютоновской доктриной и, таким образом, приведены "в область необходимых фактов". Каждое из этих периодически повторяющихся колебаний морских вод имеет продолжительность несколько больше половины суток. Хотя в открытом море они едва достигают высоты в несколько футов, они часто поднимаются значительно выше там, где волнам противостоит конфигурация берегов, как, например, в Сен-Мало и в Новой Шотландии, где они достигают соответственно высоты 50 футов и 65-70 футов. "Анализом великого геометра Лапласа было показано, что, если предположить, что глубина совершенно незначительна по сравнению с радиусом земли, стабильность равновесия моря требует, чтобы плотность его жидкости была меньше плотности земли; и, как мы уже видели, плотность земли фактически в пять раз больше плотности воды. Таким образом, возвышенные участки суши не могут быть затоплены, и останки морских животных, найденные на вершинах гор, не могут быть перенесены в эти места какими-либо предыдущими высокими приливами.*

[footnote] *Bessel, 'Ueber Fluth und Ebbe', in Schumacher's 'ahrbuch', 1838, s. 225.

Это не пустяк

Этот материал взят со страниц 305-362

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

стр. 305 [остаток по стр. 305 находится в файле "09 Гумбольдт"] Немалым доказательством важности анализа, к которому среди ненаучных слишком часто относятся с презрением, является то, что совершенная теория приливов Лапласа позволила нам в наших астрономических эфемеридах предсказать высоту весенних приливов в периоды новолуния и полнолуния и, таким образом, предостеречь жителей морского побережья от возросшей опасности, сопровождающей эти лунные вращения.

Океанические течения, которые оказывают столь важное влияние на сношения народов и на климатические соотношения прилегающих побережий, зависят одновременно от различных причин, одинаково различающихся по природе и важности. К их числу мы можем отнести периоды, в которые происходят приливы в их движении вокруг земли; продолжительность и интенсивность преобладающих ветров; изменения плотности и удельного веса, которым подвергаются частицы воды вследствие различий в температуре и относительном количестве соленых веществ на различных широтах и глубинах* и, наконец, хорарные колебания атмосферного давления, последовательно распространяющиеся с востока на запад и происходящие с такой регулярностью в тропиках.

[примечание] * Относительная плотность частиц воды зависит одновременно от температуры и количества содержащегося в ней физиологического раствора — обстоятельство, которое недостаточно учитывается при рассмотрении причины возникновения течений. Подводное течение, которое приносит холодную полярную воду в экваториальные области, следовало бы следовать прямо противоположным курсом, то есть от экватора к полюсам, если бы дело касалось только разницы в содержании соли. С этой точки зрения географическое распределение температуры и плотности воды океана в различных широтных и долготных поясах имеет большое значение. Особого внимания заслуживают многочисленные наблюдения Ленца ("Анналэн" Поггендорфа, bd. xx., 1830, с. 129) и капитана Бичи, собранные в его "Путешествии в Тихий океан", т. ii., стр. 727. Посмотри на Гумбольдта, родственника. История", т. i, стр. 74, и "Центральная азия", т. iii, стр. 346.

Эти течения представляют собой замечательное зрелище; подобно рекам одинаковой ширины, они пересекают море в разных направлениях, в то время как прилегающие слои воды, которые остаются нетронутыми, образуют, так сказать, берега этих движущихся потоков. Это различие между движущимися водами и водами в состоянии покоя наиболее ярко проявляется там, где длинные полосы морских водорослей, уносимые течением, позволяют нам оценить его скорость. В нижних слоях атмосферы мы можем иногда, во время шторма, наблюдать аналогичные явления в ограниченном воздушном потоке, на что указывает узкая полоса деревьев, которые часто оказываются поваленными посреди густого леса.

Считается, что общее движение моря с востока на запад между тропиками (называемое экваториальной линией или линией вращения) обусловлено распространением приливов и пассатов. Его направление меняется из-за сопротивления, которое он испытывает со стороны выдающихся восточных берегов континентов. Результаты, недавно полученные Даусси относительно скорости этого течения, оцененные по наблюдениям за расстояниями, пройденными бутылками, которые были намеренно брошены в море, согласуются с точностью до одной восемнадцатой со скоростью движения (10 французских морских миль, 952 туаза каждая, за 24 часа), которую я установил из сравнения с более ранними экспериментами.*

[сноска] * Гумбольдт, 'Соотв. Hist.', t. i., p. 67; 'Nouvelles Annales des Voyages', 1839, p. 255.

Христофор Колумб во время своего третьего путешествия, когда он стремился войти в тропики по Тенерифскому меридиану, записал в своем дневнике следующее: "Я считаю доказанным, что воды моря движутся с востока на запад, как и небеса ("las aguas van con los cielos"), то есть подобно видимому движению солнца, луны и звезд".

[сноска] * Гумбольдт, Критический экзамен. de l'Hist. de la Geogr.', t. iii., p. 100. Вскоре после этого Колумб добавляет (Navarrete, "Coleccion de los Viages y Descubrimientos de los Espanoles", t. i., стр. 260), что движение наиболее сильно в Карибском море. Фактически, Реннелл называет этот регион "не течением, а морем в движении". ("Исследование течений", стр. 23). 66-74.

Узкие течения, или настоящие океанические реки, пересекающие море, приносят теплую воду в более высокие и холодную - в более низкие широты. К первому классу относится знаменитое течение Гольфстрим*, которое было известно Ангierre и особенно сэру Хамфри Гилберту в шестнадцатом веке.

[сноска] * Гумбольдт, "Экзаменационная критика", т. ii, стр. 250; "Соотв. История", т. i, стр. 66-74.

[сноска] * Петр Мученик де Ангьера, "De Rebus Oceanicis et Orbe Novo", Bas., 1523, дек. iii., lib. vi., стр. 57. См. Гумбольдт, "Examen Critique", т. ii., стр. 254-257, и т. iii., стр. 108.

Его первый импульс и исток следует искать к югу от мыса Доброй Надежды; после долгого обхода он изливается из Карибского моря и Мексиканского залива через Багамский пролив и, следуя курсом с юго-юго-запада на северо-северо-восток, продолжает удаляться от берегов Соединенных Штатов, пока, еще больше отклоняясь на восток у берегов Ньюфаундленда, не приближается к побережьям Европы, часто выбрасывая на берега большое количество тропических семян ('Mimosa scandens, Guilandina bonduc, Dolichos urens'). из Ирландии, Гебридских островов и Норвегии. Северо-восточное продолжение имеет тенденцию смягчать холод океана и улучшать климат на самой северной оконечности Скандинавии. В том месте, где Гольфстрим р 308 отклоняется от берегов Ньюфаундленда на восток, он отходит к югу от Азорских островов.*

[сноска] * Гумбольдт, "Критический экзамен", т. iii, стр. 64-109

Таково положение Саргассова моря, или того огромного заросшего сорняками берега, который так живо занимал воображение Христофора Колумба и который Овьедо называет лугами морских водорослей ("Прадериас де ярва"). Множество мелких морских животных населяет эти постоянно перемещающиеся вечнозеленые заросли 'Fucus natans', одного из наиболее распространенных общественных растений моря.

Аналог этого течения (которое в Атлантическом океане, между Африкой, Америкой и Европой, принадлежит почти исключительно северному полушарию) можно найти в Южной части Тихого океана, где преобладает течение, влияние низкой температуры которого на климат прилегающих берегов я имел возможность наблюдать осенью 1802 года. Он приносит холодные воды высоких южных широт к побережью Чили, следует вдоль берегов этого континента и Перу, сначала с юга на север, а затем отклоняется от залива Арика вперед с юга-юго-востока на северо-северо-запад. В определенные сезоны года температура этого холодного океанического течения составляет в тропиках всего 60 градусов, в то время как нетронутая прилегающая вода имеет температуру 81,5 градуса и 83,7 градуса соответственно. В той части побережья Южной Америки к югу от Пайты, которая больше всего наклонена к западу, течение внезапно отклоняется в том же направлении от берега, так резко поворачивая на запад, что корабль, плывущий на север, внезапно переходит из холодной воды в теплую.

Неизвестно, на какую глубину распространяют свое движение холодные и теплые океанические течения; но отклонение, испытываемое южноафриканским течением от берега Лагуллас,

глубина которого составляет от 70 до 80 морских саженей, по-видимому, предполагает существование далеко распространяющегося распространения. Песчаные отмели, лежащие за линией этих течений, можно, как это впервые обнаружил замечательный Бенджамин Франклин, узнать по холоду воды над ними. Это понижение температуры, как мне кажется, зависит от того факта, что при распространении движения моря глубинные воды поднимаются к краю берегов и смешиваются с верхними слоями. Мой оплакиваемый друг, сэр Хамфри Дэви, приписал это явление (знание которого часто имеет большую практическую ценность для обеспечения безопасности мореплавателя) падению частиц воды, которые были охлаждены ночным излучением и которые остаются ближе к поверхности из-за препятствия, создаваемого на пути их более интенсивного спуска песчаными отмелями. Можно сказать, что своими наблюдениями Франклин превратил термометр в измерительную линию. Часто обнаруживается, что на этих глубинах держатся туманы из-за конденсации атмосферных паров охлажденными водами. Я видел такие туманы на юге Ямайки, а также в Тихом океане, которые с четкостью очерчивали форму отмелей под ними, казавшихся глазу воздушным отражением морского дна. Еще более поразительный эффект охлаждения, производимого мелководьем, проявляется в более высоких слоях воздуха, в чем-то аналогично тому, что наблюдается в случае плоских коралловых рифов или песчаных островов. В открытом море, вдали от суши, и когда воздух спокоен, часто наблюдается скопление облаков над местами, где расположены отмели, и тогда по компасу можно определить их направление так же, как направление на высокую гору или изолированную вершину.

Хотя поверхность океана менее богата живыми формами, чем поверхность континентов, не исключено, что при дальнейшем исследовании его глубин можно обнаружить, что его внутренние районы обладают большим богатством органической жизни, чем любая другая часть нашей планеты. Чарльз Дарвин в приятном рассказе о своих обширных путешествиях справедливо замечает, что в наших лесах обитает не так много животных, как в низменных лесистых районах океана, где морские водоросли приросли ко дну отмелей, а отрубленные ветви фуци, ослабленные силой волн и течений и свободно плавающие, распускают свою нежную листву, поддерживаемую воздушными ячейками.*

[сноска] *[См. "Строение и распределение коралловых рифов", Чарльз Дарвин, Лондон, 1842. Также "Рассказ о исследовательском путешествии Х.М.С. "Флай" на Восточном архипелаге в 1842-1846 годах", Дж. Б. Джакса, натуралиста экспедиции, 1847.] — Тр.

Использование микроскопа самым поразительным образом усиливает наше впечатление о богатом разнообразии животной жизни в океане и открывает нашим изумленным чувствам осознание универсальности жизни. В океанических глубинах, высота которых намного превышает высоту наших самых высоких горных цепей, каждый слой воды населен многожелудочными морскими червями, циклидиями и офридинами. Воды кишат бесчисленными организмами мелких светоносных животных, маммариями (из отряда акалефай), ракообразными, перидиниями и кружащимися нереидами, которые, будучи привлечены к поверхности особыми метеорологическими условиями, превращают каждую волну в пенящуюся полосу мигающего света.

с. 310 Обилие этих морских животных и животного вещества, образующегося в результате их быстрого разложения, настолько велико, что сама морская вода становится питательной жидкостью для многих крупных животных. Как бы ни было приятно возбуждать воображение это богатство живых форм и это множество самых разнообразных и высокоразвитых микроскопических организмов, воображение еще более серьезно и, я бы сказал, более торжественно взволновано впечатлением безграничности и неизмеримости, которое представляется уму при каждом морском путешествии. Все, кто обладает обычной степенью умственной активности и получает удовольствие от создания для себя внутреннего мира мысли, должны проникнуться возвышенным образом бесконечного, когда смотрят вокруг себя на огромное и безбрежное море, когда невольно взгляд приковывается к далекому горизонту, где воздух и вода сливаются воедино, а звезды непрерывно восходят и заходят перед глазами моряка. Это созерцание вечной игры стихий омрачено, как и любая человеческая радость, налетом грусти и тоски.

Особое пристрастие к морю и благодарное воспоминание о впечатлении, которое оно произвело на меня, когда я увидел его в тропиках в тишине ночного отдыха или во время ярости бури, побудили меня заговорить об индивидуальном удовольствии, доставляемом его видом, прежде чем я перейду к рассмотрению благоприятного влияния, которое близость океана неоспоримо оказала на развитие интеллекта и характера многих наций, путем увеличения тех полос, которые должны были окружать все человечество, путем увеличения численности населения. предоставляя дополнительные средства для получения знаний о конфигурации Земли и способствуя развитию астрономии и всех других математических и физических наук. Часть этого влияния сначала ограничивалась Средиземноморьем и берегами юго-западной Африки, но с шестнадцатого века оно широко распространилось, распространившись на народы, живущие вдали от моря, в глубине континентов. С тех пор как Колумба послали "освободить океан"* (как прошептал ему во сне неведомый голос, когда он лежал на постели больного недалеко от реки Белем), человек всегда смело шел вперед к открытию неизведанных регионов.

[примечание] * Голос обратился к нему с такими словами: "Maravillosamente Dios hizo sonar tu nombre en la tierra; de los atamientos de la mar Oceana, que estaban cerrados con cadenas tan fuertes, te dió las llaves" — "Бог сделает так, чтобы твое имя чудесно звучало по всей земле, и даст тебе ключи от врат океана, которые закрыты прочными цепями". Мечта Колумба изложена в письме католическим монархам от 7 июля 1503 года. (Humboldt, 'Examen Critique', t. iii., p. 234.)

Вторая внешняя и общая оболочка нашей планеты, воздушный океан, в нижних слоях и на отменях которого мы живем, представляет шесть классов природных явлений, которые проявляют самую тесную связь друг с другом. Они зависят от химического состава атмосферы, изменений ее прозрачности, поляризации и цвета, ее плотности или давления, ее температуры и влажности, а также от ее электричества. Воздух содержит в виде кислорода первый элемент физической жизни животных, и, помимо этого преимущества, он обладает другим, которое, можно сказать, имеет почти столь же высокий характер, а именно способностью передавать звук; способностью, благодаря которой он также становится переносчиком звука; способностью, благодаря которой он также становится переносчиком речи и средством передачи мыслей, а следовательно, и поддержания социальных контактов. Если бы Земля была лишена атмосферы, какой, как мы предполагаем, является наша Луна, она предстала бы нашему воображению как безмолвная пустыня.

Относительные количества веществ, составляющих доступные нам слои воздуха, с начала девятнадцатого века стали объектом исследований, в которых Гей-Люссак и я принимали активное участие; однако лишь совсем недавно замечательные труды Дюма и Буссингоа с помощью новых и более точных методов довели химический анализ атмосферы до высокой степени совершенства. Согласно этому анализу, объем сухого воздуха содержит 20,8 кислорода и 79,2 азота, кроме того, от двух до пяти тысячных долей углекислого газа, еще меньшее количество карбюраторного газообразного водорода* и, согласно важным экспериментам Соссюра и Либиха, следы паров аммиака**, из которых растения получают содержание азота.

[сноска] * Буссингот, "Исследования состава атмосферы", в "Анналах химии и телосложения", т. lvii., 1834, стр. 171-173; и lxi. 1839, стр. 116. Согласно Буссингоу и Леви, доля углекислоты в атмосфере в Одилли, следовательно, на расстоянии от городских выбросов, варьировалась по объему всего от 0,00028 до 0,00031.

[footnote] **Liebig, in his important work, entitles 'Die Organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie', 1840, s. 62-72. О влиянии атмосферного электричества на производство нитрата аммиака, который, вступая в контакт с карбонатом извести, превращается в карбонат аммиака, см. статью Буссинго 'Экономика сельской местности, учитывающая отношения между химией и метеорологией', 1844, т. ii., стр. 247, 267, и т. i., стр. 84.

Некоторые наблюдения Леви делают вероятным, что количество кислорода заметно, но незначительно изменяется над морем и внутри континентов, в зависимости от местных условий или сезонов года. Мы легко можем представить себе, что изменения содержания кислорода в морском растворе, вырабатываемого микроскопическими животными организмами, могут сопровождаться изменениями в слоях воздуха, находящихся в непосредственном контакте с ним.*

[сноска] * Леви, в книге "Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences", t. xvii., Part ii., p. 235-248.

Воздух, который Мартинс собирал в Фаульхорне на высоте 8767 футов, содержал столько же кислорода, сколько воздух в Париже.*

[сноска] * Дюма в "Анналах Химии", 3-я серия, т. iii, 1841, стр. 257.

Примесь карбоната аммиака в атмосфере, вероятно, можно рассматривать как более древнюю, чем существование органических существ на поверхности земли. Источники, из которых в атмосферу может выделяться углекислота*, наиболее многочисленны.

[примечание] * В этом перечне не учитывается выделение углекислоты растениями ночью, когда они вдыхают кислород, поскольку увеличение количества углекислоты из этого источника в значительной степени уравнивается дыхательным процессом растений в течение дня. Смотрите Boussingault по экономике. - Рюраль', Т. я., стр. 53-68, а Либих-за Organische Chemie в', с. 16, 21.

Прежде всего, мы хотели бы упомянуть дыхание животных, которые получают углерод, который они вдыхают, из растительной пищи, в то время как овощи получают его из атмосферы; во-вторых, углерод поступает из недр земли в окрестностях истощенных вулканов и термальных источников, в результате разложения небольшого количества газообразного карбюраторного

водорода в атмосфере и от электрических разрядов облаков, которые так часто встречаются в тропиках. Помимо этих веществ, которые, как мы рассмотрели, содержатся в атмосфере на всех доступных нам высотах, есть и другие, случайно смешанные с ними, особенно вблизи земли, которые иногда в форме миазматических и газообразных инфекций оказывают вредное влияние на организацию животных. Их химическая природа еще не установлена прямым анализом; но из рассмотрения процессов разложения, которые постоянно происходят в животных и растительных субстанциях, которыми покрыта поверхность нашей планеты, и исходя из аналогий, выведенных из области патологии, мы приходим к выводу о существовании таких вредных местных примесей. Аммиачные и другие азотистые пары, сернистый газообразный водород и соединения, аналогичные многоосновным трех- и четвертичным соединениям, аналогичным многоосновным трех- и четвертичным комбинациям растительного царства, могут вызывать миазмы,* стр. 313 которые в различных формах могут вызывать лихорадку и тиф (ни в коем случае не исключительно на влажной, болотистой почве или на побережьях, покрытых гниющими моллюсками, и низкими кустами 'Rhizophora mangle' и авиценнии).

[footnote] *Gay-Lussac, in 'Annales de Chimie', t. liii., p. 120; Payen, Mem. sur la Composition Chimique des Vegetaux, p. 36, 42; Liebig, 'Org. Чеми", с. 229-345; Буссингот, "Экономика. Сельская местность", т. i., стр. 142-153.

Туманы, которые в некоторые сезоны года имеют специфический запах, напоминают нам об этих случайных примесях в нижних слоях атмосферы. Ветры и потоки воздуха, вызванные нагревом почвы, даже уносят на значительную высоту твердые вещества, измельченные в мелкий порошок. Пыль, которая затемняет воздух на обширной территории и падает на острова Зеленого Мыса, на которые обратил внимание Дарвин, содержит, согласно открытию Эренберга, множество инфузорий с кремнистыми панцирями.

В качестве основных черт общей описательной картины атмосферы мы можем перечислить:

1. "Колебания атмосферного давления": к ним относятся хорарные колебания, происходящие с такой регулярностью в тропиках, где они вызывают своего рода приливы и отливы в атмосфере, которые нельзя приписать притяжению луны* и которые так значительно различаются в зависимости от географической широты, времен года и высоты над уровнем моря.

[сноска] * Бувар, применив в 1827 году формулы, которые Лаплас передал на хранение в Долготную комиссию незадолго до своей смерти, обнаружил, что часть хорарных колебаний атмосферного давления, зависящая от притяжения Луны, не может поднять ртуть в барометре в Париже более чем на 0,018 миллиметра, в то время как одиннадцатилетние наблюдения в том же месте показывают, что среднее барометрическое колебание с 9 часов утра до 15 часов дня составляет 0,756 миллиметра, а с 15 часов дня до 9 часов вечера - 0,756 миллиметра., 0,373 миллиметра. Смотрите "Академические мемуары". des Sciences', t. vii., 1827, p. 267.

2. "Климатическое распределение тепла", которое зависит от взаимного расположения прозрачных и непрозрачных масс (жидкой и твердой частей поверхности Земли) и от гипсометрической конфигурации континентов; соотношения, которые определяют географическое положение и кривизну изотермических линий (или кривых равной среднегодовой температуры) как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении, или на единой плоскости, или в различных наложенных слоях воздуха.

3. "Распределение влажности атмосферы". Количественные соотношения гумидидов зависят от различий в твердой и океанической поверхностях; от расстояния от экватора и уровня моря; от формы, в которой осаждаются водяные пары р314, и от связи, существующей между этими отложениями и изменениями температуры, а также от направления и последовательности ветров.

4. "Электрическое состояние атмосферы". первопричина этого состояния, когда небеса безмятежны, все еще вызывает много споров. В рамках этого раздела мы должны рассмотреть связь поднимающихся паров с электрическим зарядом и формой облаков в зависимости от различных периодов дня и года; разницу между холодным и теплым поясами земли, или низменностями и возвышенностями; частоту или редкость гроз, их периодичность и формирование летом и зимой; причинно-следственную связь электричества с нечастым выпадением града ночью и с явлениями водяных и песчаных потоков, столь умело исследованными Пельтье.

Часовые колебания барометра, которые в тропиках достигают двух максимумов (а именно, в 9 или 9:1/4 вечера и в 4 часа утра, происходящие, следовательно, почти в самые жаркие и самые холодные часы), долгое время были объектом моих самых тщательных дневных и ночных наблюдений.*

[footnote] *'Observations faites pour constater la Marche des Variations Horaires du Barometre sous les Tropiques', in my 'Relation Historique du Voyage aux Regions Equinoxiales', t. iii., p. 270-313.

Их регулярность настолько велика, что, особенно в дневное время, по высоте ртутного столба можно определить время без ошибки, в среднем превышающей пятнадцать-семнадцать минут. В знойных зонах Нового континента, на побережьях, а также на высотах почти 13 000 футов над уровнем моря, где средняя температура падает до 44,6 градусов, я обнаружил регулярность приливов и отливов воздушного океана, не нарушаемую штормами, ураганами, дождями и землетрясениями. Величина суточных колебаний уменьшается с 1,32 до 0,18 французских линий от экватора до 70 градусов северной широты, где Браве провел очень точные наблюдения в Босекопе.*

[сноска] * Браве, в книге Демца и Мартинса, "Метеорология", стр. 263. В Галле (51 градус 29' Северной широты) колебание по-прежнему составляет 0,28 линии. Казалось бы, потребуется очень много наблюдений, чтобы получить результаты, которым можно доверять в отношении часов максимума и минимума в горах умеренного пояса. Смотрите наблюдения хорарных вариаций, собранные на Фаульгорне в 1832, 1841 и 1842 годах (Мартинс, "Метеорология", стр. 254.)

Предположение о том, что гораздо ближе к полюсу высота барометра в 10 часов утра на самом деле меньше, чем в 4 часа дня, и, следовательно, что максимальное и минимальное значения этих часов р 315 меняются местами, не подтверждается наблюдениями Парри в Порт-Боуэне (73 градуса 14' с.ш.).

Средняя высота барометра несколько меньше под экватором и в тропиках из-за влияния восходящего течения *, чем в зонах умеренного климата, и, по-видимому, достигает своего максимума в Западной Европе между параллелями 40° и 45 °.

[сноска] * Гумбольдт, "Очерки географии растений", 1807, стр. 90; и в "Отн. История", т. iii, стр. 313; и об уменьшении атмосферного давления в тропических частях Атлантики, в Poggend., "Annalen der Physik", bd. xxxvii., s. 245-258 и s. 463-486.

Если с помощью Kämtz мы соединим "изобарометрическими" линиями те места, которые представляют одинаковую среднюю разницу между месячными экстремумами барометра, мы получим кривые, географическое положение и изгибы которых позволяют сделать важные выводы относительно влияния формы суши и распределения морей на колебания атмосферы. Колебания атмосферы. Индостан с его высокими горными цепями и треугольными полуостровами, а также восточные побережья Нового Континента, где теплое течение Гольфстрим поворачивает на восток у берегов Ньюфаундленда, демонстрируют более сильные изобарометрические колебания, чем группа Антильских островов и Западная Европа. Преобладающие ветры оказывают главное влияние на уменьшение атмосферного давления, и это, как мы уже упоминали, сопровождается, согласно Даусси, повышением среднего уровня моря. •

[сноска] * Dayce, в "Comptes Rendus", т. iii., стр. 136.

Поскольку наиболее важные колебания атмосферного давления, происходящие с хорарной или годовой регулярностью или случайно, а затем часто сопровождающиеся насилием и опасностью, * подобны всем другим погодным явлениям, главным образом из-за нагревающей силы солнечных лучей, давно предполагалось (частично в соответствии с идеей Ламберта), что направление ветра следует сравнивать с высотой барометра, колебаниями температуры и увеличением и уменьшением влажности.

[footnote] *Dove, 'Ueber die Sturme', in Poggend., 'Annalen', bd. lii., s. 1.

Таблицы атмосферного давления при различных ветрах, называемые "барометрическими розами ветров", позволяют глубже понять связь метеорологических явлений.*

[footnote] *Leopold von Buch, 'Barometrische Windrose', in 'Abhandl. der Akad. der Wiss. zu Berlin aus den Jahren', 1818-1819, s. 187.

Дав с замечательной проницательностью распознал в "законе вращения" обоих полушарий, который он сам установил, причину многих важных процессов в воздушном океане.*

[сноска] * См. Dove, "Метеорологические исследования", 1837, с. 99-313; и превосходные наблюдения Кемца о снижении западного ветра верхнего течения в высоких широтах и общих явлениях направления ветра в его "Vorlesungen uber meterologie", 1840, с. 58-66, 196-200, 327-336, 353-364; и в книге Шумахера "Jahrbuch fur", 1838, с. 291-302. Очень удовлетворительное и яркое представление о метеорологических явлениях дает Дав в своей небольшой работе, озаглавленной "Witterungsverhältnisse von Berlin", 1842. О знании более ранних мореплавателей о вращении ветра см. Чуррука, "Путешествие в Магеллан", 1793, стр. 15; а о замечательном выражении Колумба, которое его сын Дон Фернандо Колон представил нам в своем "Виде Альмиранте", глава 55, см. Гумбольдт, "Критический анализ истории". de Geographie', t. iv., p. 253.

Разница температур между экваториальной и полярной областями р 315 порождает два противоположных течения в верхних слоях атмосферы и на поверхности Земли. Из-за разницы

между скоростью вращения на полюсах и экваторе полярное течение отклоняется на восток, а экваториальное - на запад. Такие значительные явления, как атмосферное давление, нагревание и охлаждение слоев воздуха, водные отложения и даже, как верно изобразил Дав, образование и внешний вид облаков, в равной степени зависят от противостояния этих двух потоков, от места, где опускается верхний, и от вытеснения одного другим. Таким образом, фигуры облаков, которые являются ожившей частью очарования пейзажа, сообщают о процессах, происходящих в верхних слоях атмосферы, и, когда воздух спокоен, облака часто представляют на ярком летнем небе "проецируемое изображение" просвечивающей почвы внизу.

Там, где это влияние радиации изменяется в зависимости от взаимного расположения крупных континентальных и океанических поверхностей, как, например, между восточным побережьем Африки и западной частью полуострова Индия, его воздействие проявляется в индийских муссонах, которые меняются в зависимости от периодических изменений в склонении солнца * и которые были известны греческим мореплавателям под названием "Гиппалос".

[примечание] * "Монсун" (малайское "мусим", греческое "гиппалос") происходит от арабского слова "маусим", обозначающего установленное время или сезон года, время сбора паломников в Мекке. Это слово применялось к временам года, когда преобладают определенные ветры, которые, кроме того, названы по местам, лежащим в направлении, откуда они приходят; так, например, существует "маусим" в Адене, Гузерате, Малабаре и т.д. (Lassen, 'Indische Alterthumskunde', bd. i., 1843, s. 211). О контрастах между твердыми и текучими субстратами атмосферы см. Dove в книге "Der Abhandl". der Akad. der Wiss. zu Berlin aus dem Jahr' 1842, s. 239.

В знании муссонов, которое, несомненно, насчитывает тысячи лет среди жителей Индостана и Китая, восточных частей Персидского залива и западных берегов Малайского моря, а также в еще более древнем и более общем знакомстве с ветрами на суше и с моря, скрыт как бы зародыш той метеорологической науки, которая сейчас делает такой быстрый прогресс. Длинная цепь "магнитных станций", протянувшаяся от Москвы до Пекина через всю Северную Азию, окажется чрезвычайно важной для определения "закона ветров", поскольку эти станции также имеют своей целью исследование общих метеорологических взаимосвязей. Сравнение наблюдений, сделанных в местах, отстоящих друг от друга на многие сотни миль, позволит решить, например, дует ли тот же восточный ветер из высокогорной пустыни Гоби в глубь России, или направление воздушного потока впервые началось в середине серии станций в результате спуска воздуха из более высоких областей. Посредством таких наблюдений мы можем узнать, в самом строгом смысле, "откуда" дует ветер. Если мы возьмем только результаты, на которые мы можем положиться, полученные в тех местах, где наблюдения за направлением ветров продолжались более двадцати лет, мы обнаружим (на основании самых последних и тщательных расчетов Вильгельма Мальмана), что в средних широтах умеренной зоны на обоих континентах преобладающее воздушное течение имеет направление запад-юго-запад.

Наше понимание "распределения тепла" в атмосфере стало более ясным, поскольку была предпринята попытка соединить линиями те места, где среднегодовые летние и зимние температуры были установлены путем правильных наблюдений. Система "изотермических, озотермических" и "изохименальных" линий, которую я впервые ввел в употребление в 1817 году, может, возможно, если она будет постепенно совершенствоваться объединенными

усилиями исследователей, послужить одной из главных основ "сравнительной климатологии". Земной магнетизм не получал права рассматриваться как наука до тех пор, пока частичные результаты не были графически соединены в систему линий "равного склонения" и "равной интенсивности".

Термин "климат", взятый в его самом общем смысле, обозначал все изменения в атмосфере, которые ощутимо влияют на наши органы, такие как температура, влажность, колебания атмосферного давления, спокойное состояние воздуха или действие встречных ветров, степень электрического напряжения, чистота атмосферы или ее примеси более или менее вредных газовых выделений и, наконец, степень обычной прозрачности неба, что важно не только в отношении повышенной радиации с Земли, органического развития растений и созревания плодов, но и в отношении окружающей среды. стр. 318 также со ссылкой на его влияние на чувства и психическое состояние мужчин.

Если бы поверхность Земли состояла из одной и той же однородной текучей массы или из слоев горных пород, имеющих одинаковый цвет, плотность, гладкость и способность поглощать тепло от солнечных лучей и аналогичным образом излучать его через атмосферу, то все изотермические, изотеральные и равноразмерные линии были бы параллельны экватору. При таком гипотетическом состоянии Земной поверхности способность поглощать и излучать свет и тепло везде была бы одинаковой на одних и тех же широтах. Математическое рассмотрение климата, которое не исключает предположения о существовании потоков тепла внутри или во внешней коре земли, а также о распространении тепла атмосферными потоками, исходит из этого среднего и, так сказать, примитивного состояния. Все, что изменяет способность к поглощению и излучению в местах, лежащих под одной и той же параллелью широты, приводит к перегибам изотермических линий. Природа этих изгибов, углы, под которыми изотермические, изотеральные или равноименные линии пересекают широтные параллели, их выпуклость или вогнутость по отношению к полюсу того же полушария зависят от причин, которые в большей или меньшей степени изменяют температуру при различных градусах долготы.

Прогрессу "Климатологии" в значительной степени способствовало распространение европейской цивилизации на два противоположных побережья, ее распространение с наших западных берегов на континент, ограниченный на востоке Атлантическим океаном. Когда после эфемерной колонизации Исландии и Гренландии британцы заложили основание первых постоянных поселений на берегах Соединенных Штатов Америки, эмигранты (число которых быстро увеличивалось вследствие религиозных преследований, фанатизма или свободолюбия и которые вскоре распространились на обширной территории, лежащей между Каролинами, Вирджинией и рекой Святого Лаврентия) были поражены, обнаружив, что подвергаются зимнему холоду, намного превосходящему тот, который преобладал в Италии, Франции и Шотландии, расположенных на соответствующих параллелях широты. Но, как бы ни привлекало внимание рассмотрение этих климатических взаимосвязей, оно не сопровождалось никакими практическими результатами до тех пор, пока не могло быть основано на числовых данных "среднегодовой температуры". Если между 58 и 30 градусами северной широты мы сравним Наин на побережье Лабрадора с Готтенбургом; Галифакс с Бордо; Нью-Йорк с Неаполем; Сент-Огастин во Флориде с Каиром, мы обнаружим, что под одними и теми же градусами широты различия среднегодовой температуры между Восточной Америкой и Западной Европой в направлении с севера на юг составляют последовательно 20,7 градуса, 13,9 градуса, 6,8

градуса и почти 0 градусов. Постепенное уменьшение различий в этом ряду, простирающемся на 28 градусов широты, очень поразительно. Далее к югу, под тропиками, изотермические линии везде параллельны экватору в обоих полушариях. Из приведенных выше примеров мы видим, что в обществе часто задают вопрос: на сколько градусов в Америке (без различия восточного и западного берегов) холоднее, чем в Европе? и насколько среднегодовая температура в Канаде и Соединенных Штатах ниже, чем в соответствующих широтах Европы? будучи таким образом "в общем выражении", они лишены смысла. Для каждой параллели широты существует отдельная разница, и без специального сравнения зимних и летних температур на противоположных побережьях невозможно составить правильное представление о климатических связях, об их влиянии на сельское хозяйство и другие промышленные занятия, или на индивидуальный комфорт или дискомфорт от работы человеком в целом.

Перечисляя причины, вызывающие возмущения в форме изотермических линий, я бы различал те, которые "повышают" и те, которые "понижают" температуру. К первому классу относятся близость западного побережья в умеренном поясе; разделенная конфигурация континента на полуострова с глубоко изрезанными заливами и внутренними морями; аспект положения части суши по отношению либо к ледяному морю, простирающемуся далеко за полярный круг, либо к массиву континентальной суши значительной протяженности, лежащему на том же меридиане, либо под экватором, либо, по крайней мере, в пределах части тропического пояса; преобладание южных или западных ветров на западном берегу континента в умеренном северном поясе; цепи гор, выступающие над сушей. как защита от ветров, приходящих из более холодных регионов; редкость болот, которые весной и в начале лета долго остаются покрытыми льдом, и отсутствие лесов на сухой песчаной почве; наконец, постоянная безмятежность неба в летние месяцы и близость океанического течения, приносящего воду более высокой температуры, чем в окружающем море.

Среди причин, которые, как правило, "ниже" средней годовой температуры заключаются в следующем: высота над уровнем моря, когда не входящими в состав расширенного равнина; Р 320 вблизи восточных берегов в высоких и средних широтах; в компактной конфигурации континента, не имея прибрежных искривлений или заливов; расширение из земли по направлению к полюсам в области вечного льда, без вмешательства море оставаясь открытыми в зимнее время; географическое положение, в котором экваториальных и тропических регионах заняты на море, и, как следствие, отсутствие в одном меридиане, а континентальный тропический Земли, имея сильную способность поглощения и излучения тепла; горные цепи, чьи росписи форма и направление препятствовать доступу теплых ветров, вблизи изолированных вершин, с причинением спуск холодные потоки воздуха их перепады; обширных лесов, которые препятствуют изоляции почвы на жизнедеятельность их листьев, которая производит большое испарение, вследствие расширения этих органов, и увеличивается поверхность, которая охлаждается за счет излучения, действуя, соответственно, в три раза порядке, по тени, испарения и излучения; частота болота или болота, которые на севере образуют своего рода подземного ледника на равнинах длится до середины лета; пасмурное летнее небо, которое ослабляет действие солнечных лучей; и, наконец, очень ясное зимнее небо, в пользу тепла.*

[footnote] *Humboldt, 'Recherches sur les Causes des Inflexions des Lignes Isothermes', in 'Asie Centr.', t. iii., p. 103-114, 118, 122, 188.

Одновременное действие этих возмущающих причин, независимо от того, приводит ли оно к увеличению или уменьшению тепла, определяет, как общий эффект, изгиб изотермических линий, особенно в отношении расширения и конфигурации твердых континентальных масс по сравнению с жидкими океаническими. Эти возмущения приводят к образованию выпуклых и вогнутых вершин изотермических кривых. Существуют, однако, различные порядки причин возмущения, и поэтому каждую из них следует рассматривать отдельно, чтобы впоследствии можно было исследовать их общее воздействие в отношении движения (направления, локальной кривизны) изотермических линий и воздействий, посредством которых они соединяются вместе, изменяются, разрушаются или увеличиваются по интенсивности, что проявляется в соприкосновении и пересечении небольших колебательных движений. Таков метод, с помощью которого, я надеюсь, когда-нибудь станет возможным связать воедино с помощью эмпирических и численно выраженных законов обширные серии внешне изолированных фактов и продемонстрировать взаимную зависимость, которая обязательно должна существовать между ними.

Пассаты — восточные ветры, дующие в пределах тропиков, — вызывают в обоих умеренных поясах преобладающие в этих регионах западные или западно-юго-западные ветры, которые являются ветрами с суши до восточного побережья и морскими ветрами до западного побережья, распространяющимися на пространство, которое из-за большой массы и опускания его охлажденных частиц не способно к сколько-нибудь значительной степени охлаждения, и отсюда следует, что восточные ветры Континента должны быть прохладнее западных, где на их температуру не влияют океанические течения вблизи берега. Юный спутник Кука во время его второго кругосветного путешествия, интеллигентный Джордж Форстер, которому я обязан живым интересом, побудившим меня предпринять дальние путешествия, был первым, кто определенным образом обратил внимание на климатические различия в температуре, существующие на восточном и западном побережьях обоих континентов, и на сходство температуры западного побережья Северной Америки в средних широтах с температурой Западной Европы.*

[сноска] * Джордж Форстер, "Кляйн Шрифтен", т. iii., 1794, с. 87; Дав, в "Меке Ярбуха" Шумахера, с. 289; Камц, "Метеорология", bd. ii., с. 41, 43, 67 и 96; Араго, в "Comptes Rendus", т. i., стр. 268.

Даже в северных широтах точные наблюдения показывают поразительную разницу между "среднегодовой температурой" восточного и западного побережий Америки. Среднегодовая температура Наина (57 градусов 10 широты) на целых 6,8 градуса "ниже" точки замерзания, в то время как на северо-западном побережье, в Новом Архангельске, в Русской Америке (57 градусов 3 широты), она на 12,4 градуса "выше" этой точки. В первом названном месте средняя летняя температура едва достигает 43 градусов, в то время как во втором месте она составляет 57 градусов. В Пекине (39 ° 54' с.ш.), расположенном на восточном побережье Азии, средняя годовая температура составляет 52,8 градуса, что на 9 градусов ниже, чем в Неаполе, расположенном несколько севернее. Средняя зимняя температура в Пекине по меньшей мере на 5,4 градуса ниже точки замерзания, в то время как в Западной Европе, даже в Париже (48 градусов 50' с), она почти на 6 градусов выше точки замерзания. В Пекине также средний зимний холод на 4,5 градуса ниже, чем в Копенгагене, расположенном на 17 градусов севернее.

Мы уже видели, с какой медлительностью огромная масса океана следует за колебаниями температуры в атмосфере, и как море способствует выравниванию температур, одновременно

смягчая суровость зимы и летнюю жару. Отсюда возникает второй, более важный контраст, а именно, между островным и прибрежным климатом, которым пользуются все сочлененные континенты, имеющие глубоко изрезанные заливы и полуострова, и между климатом внутренних районов огромных массивов твердой суши. Этот замечательный контраст был полностью раскрыт Леопольдом фон Бухом во всех его различных проявлениях, как в отношении его влияния на растительность и сельское хозяйство, так и на прозрачность атмосферы, излучение почвы и высоту линии вечных снегов. В глубине Азиатского континента, в Тобольске, Барнауле на Оби и Иркутске, средняя летняя жара такая же, как в Берлине, Мюнстере и Шербуре в Нормандии, где столбик термометра иногда неделями держится на отметке 86 или 88 градусов, в то время как средняя зимняя температура в самый холодный месяц составляет от -0,4 до -4 градусов. Поэтому великий математик и физик Бюффон справедливо назвал этот континентальный климат "чрезмерным"; и жители стран с таким "чрезмерным" климатом кажутся почти осужденными, как выражается Данте, "На мучения в кальди и гели".

[fiitbite] *Dante, 'Divina Commedia, Purgatorio', canto iii.

Ни в одной части земли, ни на Канарских островах, ни в Испании, ни на юге Франции, я никогда не видел более роскошных фруктов, особенно винограда, чем в Астрахани, недалеко от берегов Каспийского моря (46° 21' с.ш.). Хотя средняя годовая температура составляет около 48° градусов, средняя летняя жара поднимается до 70° градусов, как в Бордо, в то время как не только там, но и южнее, как в Кисларе в устье Терека (на широте Авиньона и Римини), зимой столбик термометра опускается до -13 или -22 градусов.

Ирландия, Гернси и Джерси, полуостров Бретань, побережья Нормандии и юга Англии представляют из-за мягкой зимы и низкой температуры и облачного неба летом самый разительный контраст с континентальным климатом внутренних районов Восточной Европы. На северо-востоке Ирландии (54 градуса 56' с.ш.), лежащем под той же параллелью широты, что и Кенигсберг в Пруссии, мирт цветет так же пышно, как и в Португалии. Средняя температура августа, которая в Венгрии поднимается до 70 градусов, едва достигает 61 градуса в Дублине, который расположен на той же изотермической линии в 49 градусов; средняя зимняя температура, которая падает примерно до 28 градусов в Пеше, составляет 40 градусов в Дублине (средняя годовая температура которого не превышает 49 градусов); на 3,6 градуса выше, чем в Милане, Павии, Падуе и всей Ломбардии, где средняя годовая температура превышает 55 градусов. В Стромнесе, на Оркнейских островах, едва ли на полградуса южнее Стокгольма, зимняя температура составляет 39 градусов и, следовательно, выше, чем в Париже, и почти такая же высокая, как в Лондоне. стр. 323 Даже на Фарерских островах, на 62 градуса широты, внутренние воды никогда не замерзают благодаря благоприятному влиянию западных ветров и моря. На очаровательном побережье Девоншира, недалеко от залива Салкомб, который из-за мягкости климата называют "северным Монпелье", на открытом воздухе цветет мексиканская агава, в то время как апельсиновые деревья, приученные к шпалерам и лишь слегка защищенные циновками, приносят плоды. Там, а также в Пензансе и Госпорте, а также в Шербуре на побережье Нормандии средняя зимняя температура превышает 42 градуса, отставая всего на 2,4 градуса от средней зимней температуры Монпелье и Флоренции.*

[сноска] * Гумбольдт, "Sur les Lignes Isothermes", в "Мемуарах о физике и химии Общества Аркуэля", т. iii, Париж, 1817, стр. 143-165; Найт, в "Трудах Лондонского общества садоводов", т. i,

стр. 32; Уотсон, "Замечания о географическом распределении британских растений", 1835, стр. 60; Тревельян, в "Эдинбургской новой филологии" Джемисона. Журнал", № 18, стр. 154; Мальман в своем замечательном переводе с немецкого моей "Центральной Азии", т. ii., с. 60.

Этих наблюдений будет достаточно, чтобы показать важное влияние, оказываемое на растительность и сельское хозяйство, на выращивание фруктов и на комфорт человечества различиями в распределении одной и той же среднегодовой температуры в разные сезоны года.

Линии, которые я назвал "Равноименными" и "изотеральными" (линии равной зимней и равной летней температуры), ни в коем случае не параллельны "изотермическим" линиям (линиям равной годовой температуры). Если, например, в странах, где мирты произрастают в диком виде, а земля зимой не покрыта снегом, температуры лета и осени едва хватает для доведения яблок до совершенной спелости, и если, опять же, мы наблюдаем, что виноград редко достигает спелости, необходимой для превращения его в вино, будь то на островах или вблизи моря, даже при выращивании на западном побережье, причину следует искать не только в низкой степени летней жары, на которую в прибрежных районах указывает термометр, подвешенный в тени, но также и в другой причине, которая не имеет значения. до сих пор он был достаточно рассмотрен, хотя и оказывает активное влияние на многие другие явления (как, например, при воспламенении смеси хлора и водорода), а именно на разницу между прямым и рассеянным светом или тем, который преобладает, когда небо чистое и когда оно затянуто туманом. Я уже давно пытался привлечь внимание физиков и физиологов* к этому различию и к "неизмеренному" теплу, которое локально вырабатывается в живой растительной клетке под действием прямого света.

[footnote] *"*Haec de temperie aeris, qui terram late circumfundit, ac in quo, longe a solo, instrumenta nostra meteorologica suspensa habemus. Sed alia est caloris vis, quem radii solis nullis nubibus velati, in foliis ipsa et fructibus maturescentibus, magis minusve coloratis, gignunt, quemque, ut egregia demonstrant experimenta amicissimorum Gay-Lussacii et Thenardi de combustione chlori et hydrogenis, ope thermometri metiri nequis. Etenim locis planis et montanis, vento libe spirante, circumfusi aeris temperies cadem esse potest coelo sudo vel nebuloso; ideoque ex observationibus solis thermometricis, nullo adhibito Photometro, haud cognosces, quam ob causam Galliae septentrionalis tractus Armoricanus et Nervicus, versus littora, coe temperato sed sole raro utentia, Vitem fere non tolerant. Egent enim stirpes non solum caloris stimulo, sed et lucis, quae magis intensa locis excelsis quam planis, duplici modo plantas movet, vi sua tum propria, tum calorem in superficie earum excitante.*" — Humboldt, 'De Distributione Geographica Plantarum', 1817, p. 163-164.

Если при составлении термической шкалы различных видов возделывания * мы начнем с тех растений, которые требуют наиболее жаркого климата, таких как ваниль, какао, банан и кокосовый орех, и перейдем к ананасам, сахарному тростнику, кофе, плодоносящим финикам, хлопчатнику, цитронам, оливкам, съедобным каштанам и мелким сортам, из которых производят питьевое вино, то точное географическое рассмотрение пределов возделывания, как на равнинах, так и на склонах гор, покажет нам, что в этих процессах участвуют и другие климатические соотношения, помимо среднегодовой температуры. явления.

[сноска] * Гумбольдт, соч. цит. по, стр. 156-161; Мейен в своей "Географии земли", 1836, с. 379-467; Буссингот, "Сельская экономика", т. ii., стр. 675.

Взяв пример, например, с выращивания виноградной лозы, мы обнаруживаем, что для получения "пригодного для питья" вина * необходимо, чтобы среднегодовая температура превышала 49 градусов, а зимняя температура превышала 64 градуса.

[примечание] * следующая таблица иллюстрирует выращивание виноградной лозы в Европе, а также снижение стоимости ее продукции в зависимости от климатических условий. Смотрите мою "Центральную Азию", т. iii, стр. 159. Примеры, приведенные в тексте для Бордо и Потсдама, с точки зрения численного соотношения одинаково применимы к странам Рейна и Мэна (от 48 ° 35 ' до 40 ° 7' северной широты). Шербур в Нормандии и Ирландия самым замечательным образом показывают, как при температурных соотношениях, очень близких к тем, которые преобладают во внутренних районах Континента (оцениваемых с помощью термометра в тени), результаты, тем не менее, чрезвычайно различаются в отношении спелости или незрелости плодов винограда, это различие, несомненно, зависит от обстоятельств, является ли растительность на территории региона плодоносящей. сажать следует под ярким солнечным небом или под небом, которое обычно затянуто облаками:

[Таблица NB будет отображаться в пункте Courier 10]

Места. Последнее- Среднее значение выигрыша- Пружины. Сумма- Авто- номер
it- va- команды. мер. имп. годы
обучения. Год. наблюдение

град.фут. Fahr.

Бордо 44 50 25,6 57,0 43,0 56,0 71,0 58,0 10
Страсбург- 48 35 479.0 49.6 34.5 50.0 64.6 50.0 35
бург
Хайд- 49 24 333.5 59.5 34.0 50.0 64.3 49.7 20
эльберг
Мангейм 49 29 300,5 50,6 34,6 50,8 67,1 49,5 12
Вюрцбург 49 48 562,5 50,2 35,5 50,5 65,7 49,4 27
Франк-
форт на
Мэне 50 7 388,5 49,5 33,3 50,0 64,4 49,4 19
Берлин 52 31 102,3 47,5 31,0 46,6 63,6 47,5 23
Шер-
бург (без
вина) 49 39 52.1 41.5 50.8 61.7 54.2 3
Дублин
(то же самое) 53 23 49.1 40.2 47.1 59.6 49.7 13

Большое соответствие в распределении годовой температуры по разным сезонам года, о чем свидетельствуют результаты, полученные для долин Рейна и Мэна, как правило, подтверждает точность этих метеорологических наблюдений. Декабрь, январь и февраль считаются зимними месяцами. Когда различные качества вин, произведенных во Франконии и странах Балтии, сравниваются со средней летней и осенней температурой в Вюрцбурге и Берлине, мы почти удивляемся, обнаруживая разницу всего в два градуса. Разница весной составляет около четырех градусов. Влияние поздних майских заморозков на сезон цветения и после соответствующей холодной зимы является почти таким же важным фактором, как и время последующего созревания винограда. Упомянутая в тексте разница между истинной температурой поверхности земли и показаниями термометра, подвешенного в тени и защищенного от посторонних воздействий, выведена Доувом на основе анализа результатов пятнадцатилетних наблюдений, проведенных в Чизвик-Гарденс. See Dove, in 'Bericht über die Verhandl. der Berl. Akad. der Wiss.', August, 1844, s. 285.

В Бордо, в долине Гаронны (44 градуса 50' широты), среднегодовые зимние, летние и осенние температуры составляют соответственно 57 градусов, 43 градуса, 71 градус и 58 градусов. На равнинах близ Балтийского моря р 325 (52 градуса 30' северной широты), где производится вино, которое вряд ли можно считать пригодным для питья, эти цифры следующие: 47,5 градуса, 30 градусов, 63,7 градуса и 47,5 градуса. Если вам покажется странным, что большие различия, на которые указывает влияние климата на производство вина, не проявляются более отчетливо с помощью наших термометров, то это обстоятельство покажется менее странным, если мы вспомним, что термометр, стоящий в тени и защищенный от воздействия прямой инсоляции и ночного излучения, не может в любое время года и при любой периодической смене тепла показывать истинную температуру поверхности земли, подверженной полному воздействию солнечных лучей.

Те же отношения, которые существуют между ровным прибрежным климатом полуострова Бретань и более низкой зимой и более высокой летней температурой остальной части французского континента, в некоторой степени проявляются и между Европой и великим континентом Азия, из которых первая, как можно считать, составляет западный полуостров. Своим более мягким климатом Европа обязана, во-первых, своему положению по отношению к Африке, обширная территория тропической суши которой благоприятна для восходящего течения, в то время как экваториальная область к югу от Азии почти полностью океаническая; и, помимо своей глубоко очерченной конфигурации, близости океана у ее западных берегов; и, наконец, существованию открытого моря, которое ограничивает ее северные границы. Следовательно, в Европе стало бы холоднее, если бы Африка была затоплена океаном; или если бы возникла мифическая Атлантида и соединила Европу с Северной Америкой; или если бы Гольфстрим больше не распространял согревающее влияние своих вод в Северное море; или если бы, наконец, еще один массив твердой суши был поднят вулканической активностью и оказался между Скандинавским полуостровом и Шпицбергенем.

[footnote] *See my memoir, 'Ueber die Haupt-Ursachen der Temperaturverschiedenheit auf der Erdoberfläche', in the 'Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin von dem Jahr' 1827, s. 311.

Если мы заметим, что в Европе среднегодовая температура падает по мере продвижения с запада на восток под одной и той же параллелью широты, от атлантических берегов Франции через Германию, Польшу и Россию к Уральским горам, основную причину этого явления

усиления похолодания следует искать в форме континента (который становится менее изрезанным, шире и компактнее по мере нашего продвижения), в увеличении расстояния от морей и в уменьшении влияния западных ветров. За Уральскими горами эти ветры превращаются в прохладные сухопутные, дующие над обширными участками, покрытыми льдом и снегом. Холод западной Сибири следует приписывать этим соотношениям конфигурации и атмосферных течений, а не — как предполагали Гиппократ и Трогус Помпей и даже знаменитые путешественники восемнадцатого века — большому возвышению почвы над уровнем моря. *

[примечание] * Общий уровень Сибири, от Тобольска, Томска и Барнаула, от Алтайских гор до Полярного моря, не так высок, как уровень Мохайма и Дрездена; действительно, Иркутск, расположенный далеко к востоку от Енисея, находится всего на 1330 футов выше уровня моря, или примерно на треть ниже Мюнхена.

Если мы перейдем от различий в температуре, проявляющихся на равнинах, к неравномерности многогранной формы поверхности нашей планеты, нам придется рассматривать горы либо в связи с их влиянием на климат соседних долин, либо в соответствии с влиянием гипсометрических соотношений на их собственные вершины, которые часто переходят в возвышенные плато. Разделение гор на цепи разделяет поверхность земли на различные бассейны, которые часто узкие и окружены стенами, образуя котловидные долины, и (как в Греции и в части Малой Азии) создают индивидуальный местный климат в отношении тепла, влажности, прозрачности атмосферы и частоты ветров и штормов. Эти обстоятельства во все времена оказывали мощное влияние на характер и выращивание натуральных продуктов, а также на нравы и институты соседних народов и даже на чувства, с которыми они относятся друг к другу. Этот характер "географической индивидуальности" достигает своего максимума, если нам будет позволено так выразиться, в странах, где различия в конфигурации почвы являются максимально возможными, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении, как в рельефе, так и в очертаниях континента. Наибольший контраст с этими разновидностями в соотношении поверхности земли проявляется в степях Северной Азии, травянистых равнинах (саваннах, льянос и пампасах) Нового континента, вересковых пустошах ("Ericeta") Европы и песчаных и каменистых пустынях Африки.

Закон уменьшения тепла с увеличением высоты над уровнем моря на разных широтах является одним из наиболее важных предметов, связанных с изучением метеорологических процессов, географии растений, теории земной рефракции и различных гипотез, связанных с определением высоты атмосферы. Во многих горных путешествиях, которые я предпринял, как в пределах тропиков, так и за их пределами, изучение этого закона всегда составляло особый объект моих исследований. *

[footnote] *Humboldt, 'Recueil d'Observations Astronomiques', t. i., p. 126-140; 'Relation Historique', t. i., p. 119, 141, 227; Biot, in 'Connaissance des Temps pour l'an' 1841, p. 90-109.

Поскольку мы приобрели более точные знания об истинных соотношениях распределения тепла по поверхности земли, то есть об изгибах изотермических и изотеральных линий и их неодинаковом расстоянии друг от друга в различных восточных и западных системах измерения температуры в Азии, Центральной Европе и Северной Америке, мы больше не можем задавать общий вопрос: какая доля среднегодовой или летней температуры соответствует разнице в один градус географической широты, взятой на одном меридиане? В каждой системе

"изотермических" линий равной кривизны существует тесная и необходимая связь между тремя элементами, а именно: уменьшением тепла в вертикальном направлении снизу вверх, разницей температур для каждого отдельного градуса географической широты и однородностью средней температуры горной станции и широты точки, расположенной на уровне моря.

В системе Восточной Америки среднегодовая температура от побережья Лабрадора до Бостона изменяется на 1,6 градуса на каждый градус широты; от Бостона до Чарльстона - примерно на 1,7 градуса; от Чарльстона до тропика Рака на Кубе изменение менее быстрое и составляет всего 1,2 градуса. В тропиках это уменьшение настолько больше, что от Гаваны до Куманы разница составляет менее 0,4 градуса на каждый градус широты.

Совершенно иначе обстоит дело в изотермической системе Центральной Европы. Между параллелями 38 градусов и 71 градусом я обнаружил, что снижение температуры очень регулярно составляло 0,9 градуса на каждый градус широты. Но поскольку, с другой стороны, в Центральной Европе снижение температуры составляет 1,8 градуса примерно на каждые 534 фута вертикальной возвышенности, отсюда следует, что разница в высоте около 267 футов соответствует разнице в один градус широты. Та же среднегодовая температура, что и в монастыре Святого Бернара, на высоте 8173 футов в широте. Следовательно, на уровне моря в широте должно быть 45 градусов 50'. 75 градусов 50'.

В той части Кордильер, которая находится в пределах тропиков, наблюдения, сделанные мной на различных высотах, на высоте более 19 000 футов, дали уменьшение на 1 градус на каждые 341 фут; и мой друг Буссингот тридцать лет спустя обнаружил в среднем 319 футов. Сравнивая места в Кордильерах, расположенные на одинаковой высоте над уровнем моря, либо на склонах гор, либо даже на обширных возвышенных плато, я заметил, что на последних наблюдалось повышение годовой температуры, варьирующееся от 2,7 градуса до 4,1 градуса. Эта разница была бы еще больше, если бы не охлаждающий эффект ночного излучения. Поскольку различные климаты расположены последовательными слоями, один над другим, от какао-лесов в долинах до области вечных снегов, и поскольку температура в тропиках меняется лишь незначительно в течение года, мы можем составить для себя относительно правильное представление о климатических отношениях, которым подвергаются жители больших городов в Андах, сравнивая эти климатические условия с температурами определенных месяцев на равнинах Франции и Италии. В то время как жара, которая ежедневно царит на лесистых берегах Ориноко, превышает на 7,2 градуса температуру августа в Палермо, мы находим, поднимаясь по цепи Анд, в Попаяне, на высоте 3826 футов, температуру трех летних месяцев в Марселе; в Кито, на высоте 9541 фут, температуру конца мая в Париже; и на Парамосе, на высоте 11 510 футов, где растут только низкорослые альпийские кустарники, хотя цветы все еще цветут в изобилии, температуру начала апреля. в Париже. Умный наблюдатель Питер Мартир де Огьера, один из друзей Христофора Колумба, кажется, был первым, кто осознал (в экспедиции, предпринятой Родриго Энрике Кольменаресом в октябре 1510 года), что граница вечных снегов продолжает подниматься по мере приближения к экватору. Мы читаем в прекрасном труде "De Rebus Oceanicis"*: "Река Гайра берет начало с горы в Сьерра-Невада-де-Санта-Мария, которая, по свидетельству спутников Кольменареса, выше любой другой горы, обнаруженной до сих пор.

[сноска] * Anglerius, "De Rebus Oceanicis", дек. xi., lib. ii., стр. 140 (изд. кол., 1574). В Сьерра-де-Санта-Марта, самая высокая точка которой, по-видимому, превышает 19 000 футов (см. История", т. ii., стр. 214), там есть пик, который до сих пор называется Пико-де-Гайра.

Несомненно, так и должно быть, если "снег постоянно лежит" в зоне, которая находится не более чем в 10 градусах от линии равноденствия". Нижняя граница вечного снега на данной широте - это самая низкая линия, на которой снег продолжается летом, или, другими словами, это максимальная высота, до которой линия снега отступает в течение года. Но это возвышение следует отличать от трех других явлений, а именно от ежегодных колебаний снежной линии, спорадических выпадений снега и существования ледников, которые, по-видимому, характерны для умеренного и холодного поясов. Это последнее явление, начиная с бессмертного труда Соссюра об Альпах, получило много света в последнее время благодаря трудам Венца, Шарпантье и бесстрашного и настойчивого наблюдателя Агассиса.

Мы знаем только "нижнюю", а не "верхнюю" границу вечных снегов; ибо горы земли не достигают тех эфирных областей разреженных и сухих слоев воздуха, в которых мы можем предположить вместе с Бугером, что пузырьки водяного пара превращаются в кристаллы льда и таким образом становятся заметными для наших органов зрения. Нижняя граница снежного покрова, однако, не является простой функцией географической широты или среднегодовой температуры; и даже не на экваторе и даже не в районе тропиков эта граница достигает наибольшей высоты над уровнем моря. Явление, которое мы рассматриваем, чрезвычайно сложно, оно зависит от общего соотношения температуры и влажности, а также от формы гор. Подвергнув эти соотношения проверке специальным анализом, как нам, возможно, будет позволено сделать на основании ряда недавно сделанных определений,* мы обнаружим, что определяющими причинами являются различия в температуре различных сезонов года; направление преобладающих ветров и их отношение к данной суше и морю; степень сухости или увлажненности в верхних слоях воздуха; абсолютная толщина скопившихся масс выпавшего снега; отношение s-образной линии к общей высоте горы; относительное положение последней в цепи, к которой она принадлежит, и высота гор. крутизна ее склона; близость обеих вершин, также постоянно покрытых растительностью; протяженность, положение и высота равнин, с которых снежная гора поднимается как изолированная вершина или как часть цепи; является ли эта равнина частью морского побережья или внутренней части континента; покрыта ли она лесом или выющейся травой; и, наконец, состоит ли она из сухой и каменистой почвы или из влажного и болотистого дна.

[сноска] * Смотрите мою таблицу высоты линии вечных снегов в обоих полушариях, начиная с 71 градуса 15' северной широты. до 53 градусов 54' южной широты, в моей "Центральной Азии", т. iii, стр. 360.

Линия снегов, которая под экватором в Южной Америке достигает высоты, равной высоте вершины Монблана в Альпах, и спускается, согласно последним измерениям, примерно на 1023 фута ниже к северному тропику на возвышенных плато Мексики (на 19 градусах северной широты), поднимается, по словам Пентленда, в южной тропической зоне (от 14 градусов 30' до 18 градусов южной широты), будучи более чем на 2665 футов выше в приморском и западном ответвлении Кордильер Чили, чем под экватором близ Кито на Чимборасо, штат Калифорния. Котопакси и Антисана. Доктор Жиль даже утверждает, что гораздо дальше к югу, на склоне вулкана Пеукенес (33 градуса широты), он обнаружил линию снегов на высоте от 14 520 до 15 030 футов. Испарение снега в чрезвычайно сухом летнем воздухе при безоблачном небе настолько мощное, что вулкан Аконкагуа, расположенный к северо-востоку от Вальпараисо (32° 30' северной широты), который, как было установлено в ходе экспедиции "Бигля", более чем на 1400 футов выше Чимборасо, однажды был замечен свободным от снега. •

[сноска] * Дарвин, "Журнал путешествий "Адвенчер" и "Бигль"", стр. 297. Поскольку вулкан Аконкагуа в то время не находился в состоянии извержения, мы не должны приписывать замечательное явление отсутствия снега внутреннему теплу горы (выходу нагретого воздуха через трещины), как это иногда бывает в Котопакси. Жиль, в "Журнале естественных наук", 1830, стр. 316.

На стр. 331, почти равной северной широте (от 30 ° 45' до 31 °), линия снега на южном склоне Гималаев лежит на высоте 12 982 футов, что примерно соответствует высоте, которую мы могли бы присвоить ей на основе сравнения с другими горными цепями; однако на северном склоне под влиянием высокогорий Тибета (средняя высота которого, по-видимому, составляет около 11 510 футов) линия снега расположена на высоте 16 630 футов. Это явление, которое долгое время оспаривалось как в Европе, так и в Индии, и причины которого я пытался раскрыть в различных работах, опубликованных с 1820 г., * имеет другие основания для интереса, помимо чисто физической природы, поскольку оно оказывает немалую степень влияния на образ жизни многочисленных племен — метеорологические процессы атмосферы являются определяющими причинами, от которых зависят сельскохозяйственные или скотоводческие занятия жителей обширных территорий континентов.

[footnote] *See my 'Second Memoire sur les Montagnes de Inde', in the 'Annales de Chemie et de Physique', t. xiv., p. 5-55; and 'Asie Centrale', t. iii., p. 281-327. В то время как наиболее образованные и опытные путешественники по Индии, Коулбрук, Уэбб и Ходжсон, Виктор Жакмон, Фобс Ройл, Карл фон Хюгель и Вин, которые все лично исследовали Гималайский хребет, согласны относительно большей высоты снежной линии на тибетской стороне, точность этого утверждения подвергается сомнению Джоном Джерардом, геологом Макклелландом, редактором "Калькуттского журнала", и капитаном Томасом Хаттоном, помощником топографа Агры. Подразделение. Появление моей работы о Центральной Азии послужило поводом для повторного обсуждения этого вопроса. Последний номер (том. Ив. Января 1844 г.) на MacClelland и Гриффита 'калькуттском журнале естественной истории' содержит, однако, весьма примечательной и решительные уведомление об определении линии вечных снегов в Гималаях. Г-половая доска, бенгальской службы, пишет как следует из лагеря Semulka, на Cosillah реки, Кумаон: "в июле 1843, № 14 от ценных журнал естественной истории, который я недавно имел возможность видеть, я читал капитан Хаттон бумаги на снег Гималаев, и как я отличался почти полностью из выводов так уверенно обращается с этим джентльменом, я подумал, что это право, в интересах научной истины, чтобы подготовить какой-то ответ; как, впрочем, более внимательное прочтение, я считаю, что вы сами появляются безоговорочно принять капитана Хаттона вид, и на самом деле использовать эти слова, Мы уже давно осознает ошибки здесь так хорошо выделили из капитан Хаттон, в общем со всеми, кто побывал в Гималаях, я чувствую себя более склонны обращаться к тебе, в первую очередь, и спросить, будете ли вы опубликовать краткий ответ, который я медитирую; и ли не капитан Хаттон статья была написана после вашего собственного полного и тщательного изучения предмета, или просто на общий вид acquiescence с тем и мнений вашим умелым работником, который так хорошо известен и почитаем в качестве сборника научных данных? Теперь я тот, кто посетил Гималаи на западной стороне; я пересек перевал Борендо или Боория в долину Буспа в Нижнем Канаваре, возвращаясь в горы Ревайен в Гурвале через перевал Купин; я посетил исток Джамны в Джумнотри; и, двигаясь на восток, истоки Кали или Мундакни, ответвления Ганга в Кадарнатхе; Бишну-Ганги, или Алукунды, в Будринатхе и Мане; истоков реки Ганг. Пиндур у подножия Великого пика Нундидави; Дхулийского ответвления Ганга, за Нитиэ, пересекающего

одноименный перевал в Тибет; Гори, или великого ответвления Сарды, или Кали, близ Онта Дхура, за Мелумом. Я также в своем официальном качестве организовал поселение бхоте мехалов в этой провинции. Мое более чем шестилетнее пребывание в горах постоянно сталкивало меня с европейскими и местными путешественниками, и я не пренебрегал получением информации из записей трудов других людей. Тем не менее, обладая всем этим опытом, я готов подтвердить, что "линия вечных снегов находится на более высокой высоте" на северном склоне "Гималаев", чем на южном склоне. "Факты, упомянутые капитаном Хаттоном, как мне представляется, относятся только к северным склонам всех гор в этих регионах и никоим образом не влияют на отчеты капитана Уэбба и других, на основе которых Гумбольдт сформировал свою теорию. В самом деле, как могут какие-либо факты одного наблюдателя в одном месте фальсифицировать факты другого наблюдателя в другом месте? Я охотно допускаю, что на северной стороне холма снег лежит дольше и глубже, чем на южной, и это наблюдение в равной степени применимо к высотам в Бхоте; но теория Гумбольдта касается вопроса о вечной снежной линии, и ссылка капитана Хаттона на Симлу, Муссури и другие горные участки неуместна в этом вопросе, или же он борется с тенью или объектом собственного творения. Ни в одной части своей статьи он точно не цитирует изречение, которому он хотел бы возразить ". Если средняя высота тибетского нагорья составляет 11 510 футов, то его можно сравнить с прекрасным и плодородным плато Каксамарка в Перу. Но по этой оценке они все равно были бы на 1300 футов ниже, чем плато Боливии у озера Титикака и дамба города Потоси. Ладак, как следует из измерений Винья, проведенных путем определения температуры кипения, имеет высоту 9994 фута. Вероятно, это также высота Х'Ласса (Юлсунг), монастырского города, который китайские писатели описывают как "царство удовольствий" и который окружен виноградниками. Разве они не должны лежать в глубоких долинах?

Поскольку количество влаги в атмосфере увеличивается с повышением температуры, этот элемент, который так важен для всего органического творения, должен меняться в зависимости от часов дня, сезонов года, а также различий в широте и высоте. Наши знания о гигрометрических соотношениях земной поверхности в последние годы были существенно дополнены общим применением психрометра Августа, разработанного в соответствии с представлениями Далтона и Дэниелла, для определения относительного количества пара, или состояния влажности атмосферы, согласно р 333, посредством разницы "точки росы" и температуры воздуха. Температура, атмосферное давление и направление ветра - все это тесно связано с живительным действием атмосферной влаги. Однако это влияние является следствием не столько количества влаги, содержащейся в растворе в различных зонах, сколько характера и частоты осадков, которые увлажняют почву, будь то в виде росы, тумана, дождя или снега. Согласно изложению закона вращения, сделанному Давом, и общим взглядам этого выдающегося физика, * может показаться, что в нашей северной зоне "сила упругости пара наибольшая при юго-западном и наименьшая при северо-восточном ветре". На западной стороне розы ветров эта эластичность уменьшается, в то время как на восточной стороне увеличивается; на первой стороне, например, холодный, плотный и сухой поток воздуха отталкивает более теплый, легкий поток, содержащий большое количество водяных паров, в то время как на восточной стороне именно первый поток отталкивается вторым.

[footnote] *See Dove, 'Meteorologische Vergleichung von Nordamerika und Europa', in Schumacher's 'Jahrbuch für' 1841, s. 311; and his 'Meteorologische Untersuchungen', s. 140.

Приятная и свежая зелень, наблюдаемая на многих деревьях в тропических районах, где в течение пяти или семи месяцев года на небесном своде не видно ни облачка и где не выпадает заметной росы или дождя, доказывает, что листья способны поглощать воду из атмосферы посредством особого собственного жизненного процесса, который, возможно, заключается не только в продуцировании холода путем излучения. Отсутствие дождей на засушливых равнинах Кумана, Коро и Сеара на севере Бразилии составляет разительный контраст с количеством осадков, выпадающих в некоторых тропических регионах, как, например, в Гаване, где, судя по средним данным наблюдений Рамонга де ла Сагра за шесть лет, среднегодовое количество осадков составляет 109 дюймов, что в четыре-пять раз больше, чем выпадает в Париже или Женеве.*

[примечание] * Араго установил, что среднегодовое количество осадков, выпавших в Париже между 1805 и 1822 годами, составляло 20 дюймов; в Лондоне между 1812 и 1827 годами Говард определил его в 25 дюймов; в то время как в Женеве среднее значение за тридцать два года наблюдений составило 30,5 дюйма. В Индостане, недалеко от побережья, количество осадков составляет от 115 до 128 дюймов, а на острове Куба в 1821 году выпало целых 142 дюйма. Что касается распределения количества осадков в Центральной Европе в разные периоды года, см. Замечательные исследования Гаспарина, Шуова и Браве в "Всемирной библиотеке", т. xxxviii, стр. 54 и 264; "Климатические таблицы Италии", стр. 76; и примечания Мартинса к его превосходному французскому переводу "Vorlesungen uber Meteorologie" Кемца, стр. 142.

На склоне Кордильер, стр. 334, количество осадков, так же как и температура, уменьшается с увеличением высоты.*

[сноска] * Согласно Буссингоу ("Сельская экономика", т. ii., стр. 693), среднее количество осадков, выпавших в Мармато (широта 5 градусов 27', высота 4675 футов и средняя температура 69 градусов) в 1833 и 1834 годах, составляло 64 дюйма, в то время как в Санта-Фе-де-Богота (широта 4 градуса 36', высота 8685 футов и средняя температура 58 градусов), оно составило всего 39 1/2 дюйма.

Мой попутчик по Южной Америке, Калдас, обнаружил, что в Санта-Фе-де-Богота, на высоте почти 8700 футов, она не превышала 37 дюймов, следовательно, была немногим больше, чем в некоторых частях западного побережья Европы. Буссингоу случайно заметил в Кито, что гигрометр Соссюра опустился до 26 градусов при температуре от 53,6 градусов до 55,4 градусов. Гей-Люссак видел, что тот же самый гигрометр показывал 25,3 градуса во время своего великого аэростатического подъема в слое воздуха высотой 7034 фута и температурой 39,2 градуса. Наибольшая засуха, которая когда-либо наблюдалась на поверхности земного шара в низменностях, - это, вероятно, та, которую Густав Роуз, Эренберг и я обнаружили в Северной Азии, между долинами Иртыша и Оби. В Платовской степи, после того как с внутренней части Континента долгое время дули юго-западные ветры с температурой 74,7 градуса, мы обнаружили точку росы на уровне 24 градусов. Воздух содержал всего 16/100 водяного пара.*

[сноска] * Подробности этого наблюдения см. в моем "Asie Centrale", т. iii., стр. 85-89 и 467; а относительно количества паров в атмосфере низменностей тропической Южной Америки обратитесь к моему "Relat. История", т. i, с. 242-248; т. ii, с. 45, 164.

Точные наблюдатели Кемц, Браве и Мартинс в течение последних нескольких лет высказывали сомнения относительно большей сухости горного воздуха, что, по-видимому, было подтверждено гигрометрическими измерениями, проведенными Соссюром и мной в высокогорных районах Альп и Кордильер. Слои воздуха в Цюрихе и на Фаульхорне, которые нельзя рассматривать как возвышенные горы по сравнению с неевропейскими возвышенностями, предоставили данные, использованные при сравнениях, проведенных этими наблюдателями.*

[footnote] *Kämtz, 'Vorlesungen über Meteorologie', s. 117.

В тропическом регионе Парамос (недалеко от региона, где начинает выпадать снег, на высоте от 12 000 до 14 000 футов) некоторые виды крупноцветковых альпийских кустарников с миртовыми листьями почти постоянно купаются во влаге; но этот факт на самом деле не доказывает существования какого-либо большого и абсолютного количества водяных паров на такой высоте, а просто свидетельствует о частоте выпадения водных осадков, подобно тому, как это делают частые туманы, которыми покрыто прекрасное плато Богота. Туманы возникают и исчезают несколько раз в течение часа на таких высотах, как эти, и при спокойном состоянии атмосферы. Эти быстрые изменения характеризуют Парамос и возвышенные равнины цепи Анд.

"Атмосферное электричество", независимо от того, рассматривается ли оно в нижних или верхних слоях облаков, в его безмолвном проблематичном суточном течении или во вспышках молнии и грома бури, по-видимому, находится в многообразной связи со всеми явлениями распределения тепла, атмосферного давления и его возмущений, гидрометеорологических явлений и, вероятно, также магнетизма внешней земной коры. Он оказывает мощное влияние на весь животный и растительный мир; не только посредством метеорологических процессов, таких как выпадение водяных паров, кислот и аммиачных соединений, которые он образует, но и непосредственно как электрическая сила, действующая на нервы и способствующая циркуляции органических соков. Здесь не место возобновлять дискуссию, начатую относительно действительного источника влажности атмосферы при ясном небе, явления, которое поочередно приписывалось испарению нечистых жидкостей, пропитанных землей и солями, * росту растений, ** или некоторым другим химическим процессам разложения на поверхности земли, неравномерному распределению тепла в слоях воздуха, *** и, наконец, согласно интеллектуальным исследованиям Пельтье, **** созданию постоянного отрицательного электрического заряда в земном шаре.

[примечание] * Относительно условий получения электричества в результате испарения при высоких температурах см. Пельтье в "Анналах Химии", т. lxxv., стр. 330.

[сноска] ** Пуйе, в "Анналах Химии", т. xxxv, стр. 405.

[сноска] *** Де ла Рив в своем замечательном "Историческом очерке Электричества", стр. 140.

[сноска] **** Пельтье в "Состязаниях академии. des Sciences", t. xii., p. 307; Becquerel, 'Traite de l'Electricite et du Magnetisme', t. iv., p. 107.

Ограничиваясь результатами электрометрических наблюдений, такими, например, какие дает остроумный электромагнитный аппарат, впервые предложенный Колладоном, физическое описание вселенной должно просто отмечать неоспоримое увеличение интенсивности общего

положительного электричества атмосферы, * сопровождающееся увеличением высоты и отсутствием деревьев, его суточные колебания (которые, согласно экспериментам Кларка в Дублине, стр. 336, происходят в более сложные периоды, чем те, которые были обнаружены Соссюром и мной), и его изменения в разные сезоны года на разных расстояниях от экватора, и в различных соотношениях континентальной или океанической поверхности.

[footnote] *Duprez, 'Sur l'Electricite de l'Air' (Bruxelles, 1844), p. 56-61.

Электрическое равновесие реже нарушается там, где воздушный океан покоится на жидком основании, чем там, где оно нависает над сушей; и очень поразительно наблюдать, как в обширных морях небольшие островные группы влияют на состояние атмосферы и вызывают образование штормов. В туманах и при начале выпадения снега я видел в длинной серии наблюдений, как ранее постоянное положительное электричество быстро переходит в отрицательное состояние, как на равнинах более холодных зон, так и в Парамосе Кордильер, на высотах, варьирующихся от 11 000 до 15 000 футов. Альтернативный переход был точно таким же, как тот, который показывал электрометр незадолго до и во время шторма.*

[сноска] * Гумбольдт, "Историческое отношение", т. iii, стр. 318. Я здесь ссылаюсь только на те из моих опытов, в которых трехфутовый металлический проводник электрометра Соссюра не перемещался ни вверх, ни вниз и, согласно предложению Вольты, не был снабжен горячей губкой. Те из моих читателей, кто хорошо знаком с "проблемными вопросами" атмосферного электричества, поймут основания для этого ограничения. Соблюдая формирования ураганов в тропиках, взглянуть на мою отн. Кандидат исторических наук.', Т. II в., стр. 45 и 202-209.

Когда пузырьки пара сконденсируются в облака, имеющие определенные очертания, электрическое напряжение внешней поверхности увеличится пропорционально количеству электричества, которое передается к ней от отдельных пузырьков пара.*

[сноска] * Гей-Люссак в "Анналах химии и телосложения", т. viii, стр. 167. Из-за противоречивых взглядов Ламе, Беккереля и Пельтье трудно прийти к выводу относительно причины специфического распределения электричества в облаках, некоторые из которых имеют положительное, а другие отрицательное напряжение. Отрицательное электричество воздуха, которое вблизи высоких уровней воды вызывается распадом капель воды — факт, первоначально замеченный Траллесом и подтвержденный мной в различных широтах, — очень примечательно и достаточно интенсивно, чтобы оказывать заметное воздействие на чувствительный электрометр на расстоянии 300 или 400 футов.

Согласно экспериментам Пельтье в Париже, сланцево-серые облака заряжены отрицательным электричеством, а облака белого, красного и оранжевого цветов - положительным. Грозовые тучи не только окутывают самые высокие вершины цепи Анд (я сам видел электрический эффект молнии на одной из скалистых вершин, которые возвышаются на 15 000 футов над кратером вулкана Толука), но их также наблюдали на вертикальной высоте 26 650 футов над низменностями p 337 в умеренном поясе.*

[сноска] *Arago, in the 'Annuaire du Bureau des Longitudes pour' 1838, p. 246.

Иногда, однако, слой облаков, из-за которого раздается гром, опускается на расстояние 5000 или даже всего 3000 футов над равниной.

Согласно исследованиям Араго — наиболее полным, которым мы располагаем в этой сложной области метеорологии, — эволюция света (молнии) бывает трех видов: зигзагообразная и резко очерченная по краям; в виде полос света, освещающих целое облако, которое, кажется, раскрывает и отражает свет внутри него; и в форме огненных шаров.*

[сноска] * Араго, указ. соч., стр. 249-266. (См. также, стр. 268-279.)

Продолжительность двух первых видов едва ли составляет тысячную долю секунды; но шаровая молния движется гораздо медленнее, оставаясь видимой в течение нескольких секунд. Время от времени (как доказывают недавние наблюдения, которые подтвердили описание этого явления, данное Николсоном и Беккариа) отдельные облака, стоящие высоко над горизонтом, продолжают непрерывно в течение некоторого времени испускать яркое сияние изнутри и по краям, хотя грома не слышно и никаких признаков бури; в некоторых случаях было замечено, что даже градины, капли дождя и хлопья снега падают в светящемся состоянии, когда явлению не предшествовал гром. С точки зрения географического распределения штормов перуанское побережье, где не бывает грома или молнии, представляет собой наиболее разительный контраст с остальной тропической зоной, в которой в определенные сезоны года грозы случаются почти ежедневно, примерно через четыре-пять часов после того, как солнце достигает меридиана. Согласно многочисленным свидетельствам, собранным Араго * на основе показаний мореплавателей (Скорсби, Парри, Росса и Франклина), не может быть никаких сомнений в том, что в целом электрические взрывы чрезвычайно редки в высокогорных северных регионах (между 70 и 75 градусами широты).

[сноска] * Араго, указ. соч., стр. 388-391. Ученый академик Фон Бер, который так много сделал для метеорологии Северной Азии, не принял во внимание чрезвычайную редкость штормов в Исландии и Гренландии; он только заметил ("Бюллетень Академии Санкт-Петербурга", 1839, Май), что на Новой Земле и Шпицбергене иногда слышны раскаты грома.

"Метеорологическая часть" описательной истории природы, которую мы сейчас завершаем, показывает, что процессы поглощения света, выделения тепла, изменения упругого и электрического натяжения, а также гигрометрического состояния огромного воздушного океана - все это настолько тесно связано друг с другом, что каждый отдельный метеорологический процесс видоизменяется под действием всех остальных. Сложная природа этих причин беспокойства (которые невольно напоминают нам о тех, которым подвергаются в своем движении близкие и особенно мельчайшие космические тела, спутники, кометы и падающие звезды) увеличивает трудность дать полное объяснение этим связанным метеорологическим явлениям, а также ограничивает или полностью исключает возможность той предопределенности атмосферных изменений, которая была бы так важна для садоводства, сельского хозяйства и навигации не менее, чем для комфорта и наслаждения жизнью. Те, кто придает ценность метеорологии этому проблематичному виду прогнозирования, а не знанию самих явлений, твердо убеждены, что эта отрасль науки, ради которой было предпринято так много экспедиций в отдаленные горные районы, не достигла сколько-нибудь значительного прогресса за прошедшие столетия. Доверие, в котором они отказывают физику, они уступают изменениям Луны и определенным дням, отмеченным в календаре суевериями давно ушедших эпох.

"Большие локальные отклонения от распределения средней температуры встречаются редко, колебания в целом равномерно распределены по обширным участкам суши. отклонение,

достигнув своего максимума в определенной точке, постепенно уменьшается до своих пределов; однако, когда они превышены, наблюдаются решительные отклонения в "противоположном направлении". Аналогичные погодные условия чаще распространяются с юга на север, чем с запада на восток. В конце 1829 года (когда я только что завершил свое путешествие по Сибири) максимум холодов был в Берлине, в то время как в Северной Америке стояла необычайно высокая температура. Совершенно произвольно полагать, что жаркое лето следует за суровой зимой и что прохладному лету предшествует мягкая зима".

Противоположные погодные условия в сопредельных странах или на двух континентах, где выращивают кукурузу, приводят к выгодному выравниванию цен на продукты виноградарства, а также на сельскохозяйственные культуры и садоводство. Справедливо было отмечено, что только барометр указывает нам на изменения, происходящие в давлении воздуха во всех слоях атмосферы от места наблюдения до самых крайних пределов атмосферы, в то время как термометр и психрометр знакомят нас только со всеми изменениями, происходящими в местной температуре и влажности нижних слоев воздуха, соприкасающихся с землей.

[footnote] *Kämtz, in Schumacher's 'Jahrbuch für' 1838, s. 285. Относительно противоположного распределения тепла на востоке и западе Европы и Северной Америки см. Dove, "Repertorium der Physik", bd. iii., s. 392-395.

Одновременные термические и гигрометрические изменения верхних слоев воздуха могут быть изучены только (когда прямые наблюдения на горных станциях или аэростатические восхождения практически невозможны) из гипотетических комбинаций, используя барометр одновременно в качестве термометра и гигрометра. Важные изменения погоды происходят не по чисто местным причинам, находящимся в месте наблюдения, а являются следствием нарушения равновесия воздушных потоков на большом расстоянии от поверхности Земли, в более высоких слоях атмосферы, принося холодный или теплый, сухой или влажный воздух, делая небо облачным или безмятежным и превращая скопившиеся массы облаков в легкие перистые "перья". Следовательно, поскольку к многообразной природе и сложности возмущений добавляется недоступность этого явления, мне всегда казалось, что метеорология должна сначала искать свое основание и развиваться в зоне повышенной влажности, где колебания атмосферного давления, течение гидрометеоритных явлений и явления электрического взрыва - все это периодическое явление.

Поскольку мы теперь рассмотрели всю сферу неорганической земной жизни и кратко рассмотрели нашу планету в отношении ее формы, ее внутреннего тепла, электромагнитного напряжения, явлений полярного сияния, вулканической реакции ее недр на ее твердую кору различного состава и, наконец, явлений ее двух оболочек — воздушного и жидкого океана, — мы могли бы, в соответствии со старым методом рассмотрения физической географии, считать, что мы завершили нашу описательную историю земного шара. Но более благородная цель, которую я поставил перед собой, - поднять созерцание природы на более возвышенную точку зрения, - потерпела бы крах, и это описание природы, по-видимому, утратило бы свое самое привлекательное очарование, если бы оно не включало также сферу органической жизни на многих стадиях ее типичного развития. Идея жизнеспособности настолько тесно связана с идеей существования активных, постоянно смешивающихся природных сил, которые оживляют земную сферу, что в древнейших мифических представлениях многих народов создание растений и животных приписывается этим силам, в то время как состояние поверхности нашей планеты до того, как она была оживлена жизненными формами, рассматривается как ровесник

эпохи хаотического конфликта борющихся стихий. Но эмпирическая область объективного созерцания и описание нашей планеты в ее нынешнем состоянии не включают в себя рассмотрение таинственных и неразрешимых проблем происхождения и существования.

Космическая история вселенной, опирающаяся на факты как на свою основу, в силу природы и ограничений своей сферы, обязательно не имеет связи с темной областью, охватываемой "историей организмов"*, если мы понимаем слово "история" в самом широком смысле.

[сноска] * "Историю растений", которую Эндлихер и Унгер описали самым виртуозным образом ("Ботанический сад", 1843, с. 449-468), я сам отделил от "географии растений" полвека назад. In the aphorisms appended to my 'Subterranean Flora', the following passage occurs: "Geognosia naturam animantem et inanimam vel, ut vocabulo minus apto, ex antiquitate saltem haud petito, utar, corpora vitur capita: Geographia oryctologica quam simpliciter Geognosiam vel Geologiam dicunt, virque acutissimus Wernerus egregie digessit; Geographia zoologica, cujus doctrinae fundamenta Zimmermannus et Treviranus jecerunt; et Geographic plantarum quam aequales nostri diu intactam reliquerunt. Geographia plantarum vincula et cognationem tradit, quibus omnia vegetabilia inter se connexa sint, terraetractur quos teneant, in aerem atmosphaericum quae sit eorum vis ostendit, saxa atque rupes quibus potissimum algarum primordiis radicibusque destruantur docet, et quo pacto in telluris superficie humus nascatur, commemorat. Est itaque quod differat inter Geognosiam et Physiographiam, 'historia naturalis' perperam nuncupatam quum Zoognosia, Phytognosia, et Oryctognosia, quae quidem omnes in naturae investigatione versantur, non nisi singulorum animalium, plantarum, rerum metallicarum vel (venia sit verbo) fossilium formas, anatomen, vires scrutantur. Historia Telluris, Geognosiae magis quam Physiographiae affinis, nemini adhuc tenata, plantarum animaliumque genera orbem inhabitantia primaeum, migrationes eorum compluriumque interitum, ortum quem montes, valles, saxorum strata et vemiae metalliferae ducunt, aerem, mutatis temporum vicibus, modo purum, modo vitiatum, terrae superficiem humo plantisque paulatim obtectam, fluminum inundantium impetu denuo nudatam, iterumque siccitam et gramine vestitam commemorat. "История зоологии, история подошвы и история анатомии, указывающая на то, что земля не принадлежит пришельцу, различающий геогнозический зонд". — Гумбольдт, "Flora Friburgensis Subterranea, cui accedunt Aphorismi ex Physiologia Chemica Plantarum", 1793, стр. ix.-x. В отношении "спонтанного движения". о котором идет речь в последующей части текста, см. Замечательный отрывок из книги Аристотеля "De Coelo", ii., 2, стр. 284, Беккер, где проводится различие между одушевленными и неодушевленными телами в зависимости от внутреннего или внешнего положения места определяющего движения. "Никакое движение, - говорит Стагирит, - не исходит от растительного духа, потому что растения погружены в спокойный сон, от которого ничто не может их пробудить" (Аристотель, "О поколении". Animal., v. i., стр. 778, Беккер); и еще: "потому что у растений нет желаний, которые побуждали бы их к спонтанному движению". (Arist., 'De Somno et Vigil', cap. i., p. 455, Bekker.)

Однако следует помнить, что неорганическая кора Земли содержит в себе те же элементы, которые входят в строение органов животных и растений. Следовательно, физическая космография была бы неполной, если бы она опускала рассмотрение этих сил и веществ, которые вступают в твердые и текучие соединения в органических тканях при условиях, которые из-за нашего незнания их действительной природы мы обозначаем расплывчатым термином "жизненные силы", и группируем в различные системы в соответствии с более или менее точно

понятыми аналогиями. Естественная склонность человеческого разума невольно побуждает нас следить за физическими явлениями Земли во всей их разнообразной последовательности, пока мы не достигнем заключительной стадии морфологической эволюции растительных форм и самодетерминирующих способностей движения в животных организмах. И именно благодаря этим связям "география органических существ — растений и животных" — связана с описанием неорганических явлений нашего земного шара.

Не вдаваясь в трудный вопрос о "спонтанном движении" или, другими словами, о разнице между растительной и животной жизнью, мы хотели бы отметить, что если бы природа наделила нас микроскопическим зрением, а покровы растений стали бы совершенно прозрачными для наших глаз, растительный мир представлял бы собой совершенно иной аспект, отличный от кажущейся неподвижности и покоя, в которых он сейчас предстает перед нашими органами чувств. Внутренняя часть клеточной структуры их органов непрерывно оживляется самыми разнообразными потоками, вращающимися, восходящими и нисходящими, ремифицирующими и постоянно меняющими свое направление, как это проявляется в движении зернистой слизи морских растений (*Naiades*, *Characeae*, *Hydrocharidae*) и в волосках фанерогамных наземных растений; в молекулярном движении, впервые открытом прославленным ботаником Робертом Брауном, и которое можно проследить в конечных частях каждой молекулы вещества, даже когда она отделена от органа; в вращательных потоках шариков, образующихся в результате размножения камбия ("циклоза"), циркулирующего в их своеобразных сосудах; и, наконец, в необычно сочлененных саморазматывающихся нитевидных сосудах в антеридиях чары и в репродуктивных органах печеночников и водорослей, в структурных условиях которых Мейен, к сожалению, слишком рано утраченных наукой, полагал, что он усматривает аналогию со сперматозоидами животного царства.*

[сноска] *["В определенных частях, вероятно, всех растений, обнаружены своеобразные спиральные нити, имеющие поразительное сходство со сперматозоидами животных. Они давно известны в органах, называемых антеридиями мхов, печеночных и характерных, и совсем недавно были обнаружены в своеобразных клетках на зародышевых листьях папоротников и на очень молодых листьях почек фанерогамии. Они находятся в своеобразных ячейках, и когда их помещают в воду, они разрываются нитью, которая начинает активное спиральное движение. Значение этих органов в настоящее время совершенно неизвестно; согласно исследованиям Негели, они по составу напоминают клеточную слизь, или протоплазму, и развиваются из нее. Шлейден рассматривает их просто как слизистые отложения, подобные тем, которые связаны с циркуляцией в клетках, и он утверждает, что движение этих тел в воде аналогично молекулярному движению мелких частиц органических и неорганических веществ и зависит от механических причин". — "Очерки структурной и физиологической ботаники", А. Хенфри, F.L.S. и др., 1846, стр. 23.] — Тр.

Если к этим многообразным течениям и вращательным движениям мы добавим явления эндосмоса, питания и роста, мы получим некоторое представление о тех силах, которые всегда активны среди кажущегося покоя растительной жизни.

С тех пор как я попытался в своей предыдущей работе "Ansichten der Natur" ("Взгляды на природу") описать универсальное распространение жизни по всей поверхности Земли, в распределении органических форм, как по высоте, так и по глубине, наши знания в этой области науки самым замечательным образом расширились благодаря блестящему открытию

Эренберга "О микроскопической жизни в океане и во льдах полярных регионов" - открытию, основанному не на дедуктивных выводах, а на непосредственном наблюдении. Сфера жизненности, мы могли бы почти сказать, горизонт жизни, расширился на наших глазах. "Не только в полярных регионах наблюдается непрерывное развитие активной микроскопической жизни, где более крупные животные больше не могут существовать, но мы обнаруживаем, что микроскопические животные, собранные в антарктической экспедиции капитана Джеймса Росса, демонстрируют поразительное изобилие неизвестных и часто самых красивых форм. Даже в остатках растаявшего льда, плавающих круглыми фрагментами на широте 70° 10', было обнаружено свыше пятидесяти видов покрытых кремнистым панцирем *Polygastria* и *Coscinodiscus* с их зелеными завязями, а следовательно, живых и способных противостоять экстремальным суровым холодам. В Эребусском заливе шестьдесят восемь полигастрий и фитолитариев с кремнистой оболочкой и только одна политаламия с известковой оболочкой были подняты свинцом, погруженным на глубину от 1242 до 1620 футов".

Большинство обнаруженных до сих пор океанических микроскопических форм имели кремнистую оболочку, хотя анализ морской воды не выявил кремнезема в качестве основного компонента, и можно предположить, что он существует в ней только во взвешенном состоянии. Не только в определенных точках внутренних морей или вблизи суши океан густо населен живыми атомами, невидимыми невооруженным глазом, но и пробы воды, взятые Шейером по возвращении с Земли Ван-Димена (к югу от мыса Доброй Надежды, на 57 градусах широты, под тропиками в Атлантике), показывают, что океан в его обычном состоянии, без какого-либо видимого изменения цвета, содержит многочисленные микроскопические движущиеся организмы, которые не имеют никакого сходства с плавающими фрагментарными кремнистыми нитями рода *Chaetoceros*, обитающими в океане. похож на осцилляторных, столь распространенных в наших пресных водах. Несколько видов полигастрий, которые были найдены смешанными с песком и экскрементами пингвинов на острове Кокберн, по-видимому, распространены по всей земле, в то время как другие, по-видимому, характерны для полярных регионов.*

[сноска] * См. трактат Эренберга "Жизнь в океане", прочитанный перед Академией наук в Берлине 9 мая 1844 г. [Доктор Дж. Хукер обнаружил диатомовые в бесчисленном количестве между параллелями 70 и 80 градусов южной широты, где они придавали цвет морю, а также плавающим в нем айсбергам. Гибель этих тел в Южной части Северного Ледовитого океана приводит к образованию подводных отложений, полностью состоящих из кремнистых частиц, из которых состоят скелеты этих овощей. Это месторождение находится на берегах Земли Виктория и у подножия вулканической горы Эребус. Доктор Хукер объяснил тот факт, что скелеты диатомовых были обнаружены в лаве вулканических гор, сославшись на эти отложения на горе Эребус, которые находятся в таком положении, что вполне возможно, что скелеты этих овощей попадут в нижние расщелины горы, а затем, попав в поток лавы, будут выброшены, не подвергаясь воздействию высокой температуры, которой они подвергались. См. Доклад доктора Хукера, прочитанный перед Британской ассоциацией в Оксфорде в июле 1847 г.]. — Тр.

Таким образом, из самых последних наблюдений мы обнаруживаем, что животная жизнь преобладает среди вечной ночи океанских глубин, в то время как растительная жизнь, которая так зависит от периодического действия солнечных лучей, наиболее распространена на континентах. Масса растительности на Земле намного превышает массу животных организмов; ибо каков объем всех крупных ныне живущих китообразных и толстокожих по сравнению с густо

переплетенными колоссальными стволами деревьев диаметром от восьми до двенадцати футов, которые заполняют обширные леса, покрывающие тропический регион Южной Америки, между Ориноко, Амазонкой и Рио-де-Жанейрой? И хотя характер различных частей земли зависит от сочетания внешних явлений, таких как очертания гор, физиономия растений и животных, лазурь неба— форма облаков и прозрачность атмосферы, все же следует признать, что растительный покров, которым покрыта земля, составляет главную особенность картины. Животные формы уступают нам в массе, и их способность двигаться часто уводит их из поля нашего зрения. Растительное царство, напротив, действует на наше воображение своим постоянным присутствием и величием своих форм; ибо размер дерева указывает на его возраст, и только здесь возраст ассоциируется с выражением постоянно обновляющейся силы.*

[footnote] *Humboldt, 'Ansichten der Natur' (2te Ausgabe, 1826), bd. ii. s. 21.

В животном мире (и это знание также является результатом открытий Эренберга) формы, которые мы называем микроскопическими, занимают наибольшее пространство вследствие их быстрого распространения.*

[сноска] * О размножении путем самопроизвольного деления материнской тельца и интеркаляции нового вещества см. Эренберга "Ван ден джетт жизненный путь Тирартена и Крайдебильдунг" в "Abhandl. der Berliner Akad. der Wiss.", 1839, s. 94. Самая мощная продуктивная способность в природе проявляется у вортицелл. Оценки максимально возможного развития масс можно найти в большом труде Кренберга "Die Infusionstherchen als vollkommne Organismen", 1838, с. xiii, xix и 244. "Млечный Путь этих организмов включает роды Monas, Vibrio, Bacterium и Bodo". Универсальность жизни настолько широко распространена по всей природе, что мелкие инфузории живут как паразиты на более крупных и сами населены другими, с. 194, 211 и 512.

Самые маленькие из инфузорий, монадида, имеют диаметр, не превышающий 1/3000 прямой, и все же эти организмы с кремнистым панцирем образуют во влажных районах подземные слои глубиной во много саженей.

Сильное и благотворное влияние, оказываемое на чувства человечества размышлениями о распространении жизни по царствам природы, свойственно всем зонам, но впечатление, производимое таким образом, наиболее сильно в экваториальных регионах, в стране пальм, бамбука и древовидных папоротников, где почва поднимается от берегов морей, богатых моллюсками и кораллами, до пределов вечных снегов. Местное распространение растений охватывает почти все высоты и все глубины. Органические формы не только спускаются в глубь земли, где трудолюбие рудокопа открыло обширные выемки и проложило глубокие шахты, но я также обнаружил белоснежные сталактиитовые колонны, окруженные тонкой паутиной Уснеа, в пещерах, куда только метеоритная вода могла проникать через трещины. Подуреллы проникают в ледяные расщелины ледников на горе Роза, Гриндельвальде и в Верхнем Аре; Chionaea nivalis (ранее известная как Protococcus) обитает в полярных снегах, а также в снегах наших высокогорий. Краснота, которую приобретает снег после долгого лежания на земле, была известна Аристотелю и, вероятно, наблюдалась им в горах Македонии.*

[сноска] * Аристотель., "История. Животное.", v. xix., стр. 552, Bekk.

с. 345 В то время как на самых высоких вершинах Альп только Lecideae, Parmeliae и Umbilicariae покрывают своим разноцветным, но скудным покровом скалы, обнаженные растаявшим

снегом, красивые фанерогамные растения, такие как *Culcitium rufescens*, *Sida pinchinchensis* и *Saxifraga Boussingaulti*, все еще процветают в тропическом регионе цепи Анд, на высоте более 15 000 футов. В термальных источниках обитают мелкие насекомые (*Hydroporus thermalis*), галлионеллы, осциллятории и конфервии, а их воды омывают волокна корней фанерогамных растений. Подобно тому, как воздух и вода аниимируются при различных температурах в присутствии жизненно важных организмов, точно так же происходит и внутри различных частей тела животных. Анималькулы были обнаружены в крови лягушки и лосося; согласно Нордманну, жидкости в глазах рыб часто заполнены червем, который живет всасыванием (*Diplostomum*), в то время как в жабрах уклейки тот же наблюдатель обнаружил замечательную двойную аниималькулу (*Diplozoön paradoxum*), имеющую крестообразную форму с двумя головами и двумя хвостовыми конечностями.

Хотя существование метеорных инфузорий более чем сомнительно, нельзя отрицать, что точно так же, как пыльца цветов сосны ежегодно выпадает из атмосферы, крошечные инфузории-анималькулы могут также некоторое время удерживаться в слоях воздуха после того, как их пассивно унесли потоки водяного пара.*

[сноска] * Эренберг, указ. соч., с. xiv, стр. 122 и 403. Быстрое размножение микроскопических организмов в случае некоторых (как, например, у пшеничных угрей, колесообразных животных, водяных медведей или тихоходок) сопровождается поразительным упорством в жизни. Было замечено, что они оживают из состояния кажущейся смерти после двадцативосьмидневной сушки в вакууме с хлоридом натрия и серной кислотой и после воздействия тепла в 248 градусов. Посмотрите прекрасные эксперименты Дойера в "Воспоминаниях. sur les Tardigrades et sur leur propriete de revenir a la vie", 1842, p. 119, 129, 131, 133. Сравните также, Эренберг, с. 492-496, о возрождении животных, которые были высушены в течение многих лет.

Это обстоятельство заслуживает серьезного внимания при пересмотре старой дискуссии о "самопроизвольном зарождении"*, и тем более, поскольку Эренберг, как я уже отмечал, обнаружил, что туманная пыль или песок, с которыми моряки часто сталкиваются вблизи островов Зеленого Мыса и даже на расстоянии 380 географических миль от африканского побережья, содержат остатки восемнадцати видов многожелудочных животных с кремнистым панцирем.

[сноска] * О предполагаемом "примитивном преобразовании" организованной или неорганизованной материи в растения и животных см. Эренберга в "Анналах физики" Поггендорфа, bd. xxiv., с. 1-48, а также его "Infusionstherchen", с. 121, 525, и Дж. Muller, 'Physiologie des Menschen' (4te Aufl., 1844), bd. i., s. 8-17. Мне кажется заслуживающим внимания, что один из первых отцов Церкви, святой Августин, рассматривая вопрос о том, каким образом острова могли быть покрыты новыми животными и растениями после потопа, никоим образом не проявляет нежелания придерживаться точки зрения о так называемом "спонтанном зарождении" ("*generatio aequivoca, spontanea aut primaria*"). "Если, - говорит он, - животные не были доставлены на отдаленные острова ангелами или, возможно, жителями континентов, пристрастившимися к охоте, они должны были появиться на земле спонтанно; хотя здесь, безусловно, возникает вопрос, с какой целью тогда животные всех видов были собраны в ковчеге?" "*Si e terra exort sunt (bestiae) secundum originem primam, quando dixit Deus*" "Произвести terra animam vivam!" multo clarius apparet, non tam reparandorum animalium causa, quam фигурально-вариативный генциум (?), принадлежащий церковному таинству в арке всех

родов, находящийся внутри нее в переходном состоянии, не имеющий собственности, во множестве производящих землю животных". Augustinus, 'De Civitate Dei', lib. xvi., cap. 7: "Опера", изд. Монах. Ordinis S. Benedicti', t. vii., Venet., 1732, p. 422. За два столетия до смерти епископа Гиппонского мы находим, благодаря выдержкам из Трогуса Помпея, что "первоначальное поколение" было выдвинуто в связи с самым ранним высыханием древнего мира и высокого плоскогорья Азии, точно таким же образом, как террасы Рая, в теории великого Линнея и в визионерских гипотезах, выдвигавшихся в восемнадцатом веке относительно легендарной Атлантиды: "Quod si omnes quondam terrae submersae profundo fuerunt, profecto издание предназначено для того, чтобы стать частью того, что происходит с акваторией, и для того, чтобы умудриться самостоятельно обнаружить акваторию, лишенную жизни, и для того, чтобы до этого увидеть часть сиккативного террариума, а также для того, чтобы привлечь внимание к животным в целом. Porro Scythiam adeo editiorem omnibus terris esse ut cuncta flumina ibi nata in Maeotium, tum deinde in Ponticum et Aegyptium mare decurrant." — Justinus, lib. ii., cap. 1. Ошибочное предположение о том, что земля Скифия является возвышенным плоскогорьем, настолько древнее, что мы встречаемся с ним, наиболее четко выраженным у Гиппократата, "De Aere et Aquis", глава 6, 96, Coray. "Скифия, - говорит он, - состоит из высоких и голых равнин, которые, не будучи увенчаны горами, поднимаются все выше и выше к северу".

Жизненные организмы, взаимоотношения которых в пространстве входят в раздел географии растений и животных, могут рассматриваться либо в соответствии с различием и относительной численностью типов (их распределение по родам и видам), либо в соответствии с количеством особей каждого вида на данной территории. В образе жизни растений, как и в образе жизни животных, замечается важное различие; они либо существуют в изолированном состоянии, либо живут в социальных условиях. Те виды растений, которые я назвал "социальными", равномерно покрывают обширные территории суши.

[сноска] * Гумбольдт, "Афоризмы из физиологической химии растений", в "Flora Fribergensis Subterranea", 1793, стр. 178.

К их числу мы можем отнести многие морские водоросли — кладонии и мхи, которые распространены в пустынных степях Северной Азии, травы и кактусы, растущие вместе, как трубы органа, — авиценны и мангровые заросли в тропиках, а также хвойные и березовые леса на равнинах Балтийского моря и в Сибири. Этот способ географического распределения определяет, наряду с индивидуальной формой растительного мира, размер и тип листьев и цветов, фактически, основную физиономию местности*, на характер которой лишь в малой степени, если вообще влияют, постоянно меняющиеся формы животной жизни, которые своей красотой и разнообразием так сильно воздействуют на чувства человека, вызывая чувства восхищения или ужаса.

[сноска] * О физиогномике растений см. Гумбольдт, "Anischten der Natur", bd. ii., s. 1-125.

Земледельческие нации искусственно усиливают преобладание общественных растений и, таким образом, усиливают во многих частях умеренной и северной зон естественный аспект единообразия; и хотя их труды приводят к уничтожению одних диких растений, они также приводят к выращиванию других, которые следуют за колонистом в его самых отдаленных миграциях. Пышная зона тропиков оказывает самое сильное сопротивление этим изменениям в естественном распределении растительных форм.

Наблюдатели, которые за короткие промежутки времени пересекали обширные пространства земли и поднимались на высокие горы, в которых климаты располагались как бы слоями один над другим, должно быть, рано были поражены регулярностью, с которой распределены растительные формы. Результаты, полученные в результате их наблюдений, послужили грубым материалом для науки, которой еще не было дано названия. Те же самые зоны растительности, которые в XVI веке кардинал Бембо, будучи юношей,* описал на склоне Этны, были замечены Турнефором на горе Арарат.

[сноска] * Этна Диалогус. 'Opuscula', Базилика, 1556, стр. 53, 54. Филиппи недавно опубликовал очень красивую географию растений горы Этна. См. "Linnaea", 1832, с. 733.

Он остроумно сравнил альпийскую флору с флорой равнин, расположенных в разных широтах, и был первым, кто заметил влияние, оказываемое в горных районах на распространение растений высотой местности над уровнем моря и расстоянием от полюсов в равнинных странах. Мензель в неизданной работе о флоре Японии случайно употребил термин "география растений"; и то же выражение встречается в причудливой, но изящной работе Бернардена де Сен-Пьера "Этюды о природе". Научное рассмотрение предмета началось, однако, только тогда, когда география растений была тесно связана с изучением распределения тепла по поверхности земли и когда расположение растительных форм в естественных семействах позволило произвести численную оценку различных форм, которые увеличиваются или уменьшаются по мере удаления от экватора к полюсам, и отношений, в которых каждое семейство находилось в различных частях земли по отношению ко всей массе местных фанерогамных растений того же региона. Я считаю счастливым обстоятельством тот факт, что в то время, когда я уделял свое внимание почти исключительно ботаническим занятиям, вид величественных и ярко выраженных особенностей тропического пейзажа побудил меня направить свои исследования именно на эти предметы.

Изучению географического распределения животных, относительно которого Бюффон впервые выдвинул общие и, в большинстве случаев, очень правильные взгляды, значительно способствовали успехи, достигнутые в наше время в географии растений. Изгибы изотермических линий, и особенно изгибы изометрических линий, соответствуют пределам, которые редко переходят определенные виды растений и животных, которые не отходят далеко от своего постоянного места обитания ни по высоте, ни по широте.*

[сноска] *[Следующие ценные замечания профессора Форбса о соответствии, существующем между распределением существующих фаун и флор Британских островов, и геологическими изменениями, затронувшими их территорию, будут прочитаны с большим интересом; они скопированы, с разрешения автора, из "Отчета об обследовании", стр. 16: "Если точка зрения, которую я выдвинул относительно происхождения флоры британских гор, верна — и все геологические и ботанические вероятности, насколько это касается аге, благоприятствуют этому, — тогда мы должны попытаться найти какую-то более правдоподобную причину, чем любая другая". тем не менее, показано присутствие многочисленных видов растений и некоторых животных в более высоких частях альпийских хребтов в Европе и Азии, особенно идентичных животным и растениям, произрастающим в регионах очень дальнего севера и не встречающимся в промежуточных низменностях. Турнефор первым заметил, а Гумбольдт, великий организатор естественно-исторической географии, продемонстрировал, что зоны возвышения в горах соответствуют параллелям широты, чем выше, тем севернее или южнее, в

зависимости от обстоятельств. Хорошо известно, что это соответствие распознается в общей "фации" флоры и фауны, зависящей от родовой идентичности. Но, объявляя и иллюстрируя закон о том, что климатические зоны животного и растительного мира взаимно повторяются или представлены высотой и широтой, натуралисты до сих пор недостаточно (если вообще проводили различие) проводили различие между доказательствами этого закона, представленными "репрезентативными видами" и "идентичными". В действительности, первые существенно зависят от закона, в то время как вторые являются "случайностью", не обязательно зависящей от него, и которые до сих пор не были учтены. В случае с альпийской флорой Британии свидетельства действия закона и влияние несчастного случая неразделимы, закон поддерживается перемещенной флорой, передачу которой, как я показал, мы не можем объяснить ссылкой на неоспоримые геологические события. В случае Альп и Карпат, а также некоторых других горных хребтов мы находим, что закон поддерживается частично репрезентативной флорой, особой в своем регионе, то есть их собственными специфическими центрами, а частично совокупностью более или менее ограниченных в нескольких ареалах идентичных видов, причем последние в ряде случаев настолько многочисленны, что действующие в настоящее время обычные виды транспорта могут объяснить их присутствие не больше, чем присутствие норвежской флоры в британских горах. Теперь я готов утверждать, что те же средства, которые ввели субарктическую (ныне горную) флору в Британию, действуя в ту же эпоху, породили идентичность, насколько это возможно, альпийских флор средней Европы и Центральной Азии; ибо теперь, когда мы знаем, что обширная территория, омываемая ледниковым морем, включающая почти всю Центральную и Северную Европу, и опоясанная сушей, с тех пор сильно поднятой, которая тогда представляла у кромки воды те климатические условия, для которых субарктическая флора, которой суждено было стать альпийской, была специально организована, трудность поиска становится очевидной. происхождение такой флоры с ее крайнего севера и распространение ее по заснеженным холмам, обрамляющим этот ледниковый океан, исчезает, и присутствие идентичных видов в таких отдаленных водоемах больше не остается загадкой. Более того, когда мы принимаем во внимание, что условия в упомянутую эпоху, несомненные свидетельства континентальных наблюдателей, на окраинах Азии сэра Родерика Мерчисона, в Америке м-ра Лайелла, м-ра Логана, капитана Бейфилда и других, и что ботанический (а также зоологический) регион, по существу северный и альпийский, обозначенный профессором Шоу как "камнеломки и мхов" и первый в его классификации, существует теперь только на флангах огромной области, которая пострадала от таких условий; и что, хотя сходные условия появляются вновь, взаимосвязь альпийских и Арктическая растительность в южном полушарии, как и растительность в северном, полностью поддерживается "репрезентативными", а не идентичными видами (общая истинность моего объяснения альпийских флор, включая идентичные виды, становится настолько убедительной, что предложенная точка зрения приобретает справедливые претензии на то, чтобы считаться теорией, а не просто удобной или смелой гипотезой".] - Tr.

Лось р 349, например, обитает на Скандинавском полуострове, почти на десять градусов севернее, чем в глубине Сибири, где линия равных зимних температур так удивительно вогнута. Растения мигрируют в зародыше; и у многих видов семена снабжены органами, приспособляющими их к транспортировке на расстояние по воздуху. Пустив корни, они становятся зависимыми от почвы и окружающих их слоев воздуха. Животные, напротив, могут по своему желанию мигрировать от экватора к полюсам; и это они могут делать особенно там, где изотермические линии сильно изогнуты и где жаркое лето сменяется значительной

степенью зимних холодов. Королевский тигр, который ни в чем не отличается от бенгальского вида, каждое лето проникает на север Азии вплоть до широт Берлина и Гамбурга, о чем мы с Эренбергом упоминали в других работах.*

[сноска] * Эренберг, в "Анналах естественных наук", т. ххi, стр. 387, 412; Гумбольдт, "Центральная роль", т. i., стр. 339-342 и т. iii, стр. 96-101.

Группировка или ассоциация различных видов растений, к которым мы привыкли применять термин "Флора", на мой взгляд, из того, что я наблюдал в различных частях земной поверхности, не демонстрирует такого преобладания отдельных семейств, которое оправдывало бы нас при проведении географических различий между регионами Зонтичных, солидных, губоусых или Сцитозных. Что касается этого предмета, то мои взгляды отличаются от взглядов некоторых моих друзей, которые принадлежат к числу наиболее выдающихся ботаников Германии. Характер флор возвышенных плато Мексики, Новой Гранады и Кито, Европейской части России и Северной Азии заключается, на мой взгляд, не столько в относительно большем количестве видов, представленных одним или двумя естественными семействами, сколько в более сложных отношениях сосуществования многих семейств и в относительной численности их видов. Злаковые и кипрейные, несомненно, преобладают на лугах и степях, так же как хвойные, куполообразные и бетулиновые в наших северных лесах; но это преобладание определенных форм только кажущееся и обусловлено внешним видом, придаваемым социальными растениями. Север Европы и та часть Сибири, которая расположена к северу от Алтайских гор, имеют не больше прав называться регионом Злаковых и хвойных, чем бескрайние льянос между Ориноко и горной цепью Карачка или сосновые леса Мексики. Именно сосуществование форм, которые могут частично заменять друг друга, а также их относительная численность и ассоциация создают либо общее впечатление роскоши и разнообразия, либо бедности и единообразия при созерцании растительного мира.

В этом фрагментарном очерке феноменов организации я поднялся от простейшей ячейки — первого проявления жизни — постепенно к более высоким структурам. "Ассоциация слизистых гранул р 351 представляет собой определенно сформированную цитоблазу, вокруг которой образуется хорошо закрытая везикулярная мембрана", причем эта клетка либо образуется из другой ранее существовавшей клетки **, либо возникает в результате клеточного образования, которое, как и в случае ферментационного гриба, скрыто во мраке какого-то неизвестного химического процесса.***

[footnote] *Schleiden, 'Ueber die Entwicklungsweise der Pflanzenzellen', in Muller's 'Archiv fur Anatomie und Physiologie', 1838, s. 137-176; also his 'Grundzuge der wissenschaftlichen Botanik', th. i., s. 191, and th. ii., s. 11. Schwann, 'Mikroskopische Untersuchungen uber die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen', 1839, s. 45, 220. Сравните также, при аналогичном распространении, Joh. Muller 'Physiologie des Menschen', 1840, th. ii., s. 614.

[footnote] **Schleiden, 'Grundzuge der wissenschaftlichen Botanik', 1842, th. i., s. 192-197.

[сноска] *** [О клеточном образовании см. "Очерки структурной и физиологической ботаники" Хенфри, соч., стр. 16-22.] — Тр.

Но в работе, подобной настоящей, мы можем отважиться лишь на намек на тайны, связанные с вопросом о способах происхождения; география животных и растительных организмов должна ограничиться рассмотрением уже развитых зародышей, их обитания и трансплантации путем

добровольных или вынужденных миграций, их численного соотношения и распределения по поверхности земли.

Общая картина природы, которую я попытался очертить, была бы неполной, если бы я не рискнул проследить несколько наиболее заметных черт человеческого рода, рассматриваемых в связи с физическими градациями — с географическим распределением современных типов - с влиянием, оказываемым на человека силами природы, и ответным, хотя и более слабым действием, которое он, в свою очередь, оказывает на эти силы природы. Зависимый, хотя и в меньшей степени, чем растения и животные, от почвы и метеорологических процессов атмосферы, которые его окружают, легче выходящий из-под контроля природных сил благодаря активности разума и прогрессу интеллектуального развития, не меньше, чем благодаря своей удивительной способности приспосабливаться к любому климату, человек повсюду становится наиболее тесно связанным с земной жизнью. Именно благодаря этим связям неясная и широко оспариваемая проблема возможности одного общего происхождения входит в сферу, охватываемую общей физической космографией. Исследование этой проблемы придаст более благородный и, если можно так выразиться, более чисто человеческий интерес заключительным страницам этого раздела моей работы.

Обширная область языка, в разнообразной структуре которого мы видим таинственное отражение судеб наций, самым тесным образом связана со сходством рас; и то, что даже незначительные различия рас могут оказывать влияние, поразительно проявилось в истории эллинских народов в зените их интеллектуального развития. Наиболее важные вопросы цивилизации человечества связаны с идеями рас, общности языка и приверженности одному первоначальному направлению интеллектуальных и нравственных способностей.

Пока внимание было направлено исключительно на крайние различия в цвете и форме и на живость первого чувственного впечатления, наблюдатель, естественно, был склонен рассматривать расы скорее как изначально различные виды, чем просто разновидности. Устойчивость определенных типов* среди самых враждебных влияний, особенно климата, по-видимому, благоприятствовала такой точке зрения, несмотря на краткость периода времени, из которого были получены исторические свидетельства.

[сноска] * Тацит в своих размышлениях о жителях Британии ("Агрикола", глава ii) с большим здравомыслием проводит различие между тем, что может быть обусловлено местными климатическими отношениями, и тем, что у иммигрирующих рас может быть обусловлено неизменным влиянием наследственного и передаваемого типа. "*Britanniam qui mortales initio coluerunt, indigenae an advecti, ut inter barbaros, parum coompertum. Habitus corporis varii, alque ex eo argumenta; namque rutilae Caledoniam habitantium comae, magni artus Germanicam originem adseverant. Silu ram colorati vultus et torti plerumque crines, et posita contra Hispania, Iberos veteres trajecisse, easque cedens occupasse fidem faciunt: proximi Gallis, et similes sunt: seu durante originis vi; seu procurrentibus in diversa terris, positio coeli corporibus habitum dedit.*" Что касается постоянства типов строения в жарких и холодных регионах земли и в горных районах Нового континента, смотрите мои "Исторические отношения", т. i, стр. 498, 503, и т. ii, стр. 572, 574.

Однако, по моему мнению, в поддержку теории единства человеческой расы могут быть выдвинуты более веские доводы, как, например, во многих промежуточных градациях * в цвете кожи и форме черепа, которые стали известны нам в последнее время благодаря быстрому прогрессу географических знаний — аналогии, представленные разновидностями видов многих

диких и домашних животных, — и более точные наблюдения, собранные относительно пределов плодовитости гибридов.**

[примечание] Об американских расах в целом см. Великолепный труд Сэмюэля Джорджа Мортон, озаглавленный "Crania Americana", 1839, стр. 62, 86; а о черепах, привезенных Пентлендом с высокогорья титикака, см. "Дублинский журнал медицинских и химических наук", том v., 1834, стр. 475; также Альсид д'Орбини, "Человек в Америке рассматривает физиологические связи". et Mor.", 1839, стр. 221; и работа принца Максимилиана Видского, заслуживающая внимания из-за замечательных этнографических замечаний, которыми она изобилует, озаглавленная "Исследование внутреннего мира Северной Америки" (1839).

[сноска] ** Рудольф Вагнер, "Объединение сил и бастардизация", в своих примечаниях к немецкому переводу "Физической истории человечества" Причарда, том i, стр. 138-150.

Большая часть контрастов, которые ранее предполагались существующими, исчезли перед кропотливыми исследованиями Тидемана о мозге негров и европейцев и анатомическими исследованиями Вролика и Вебера о форме таза. Сравнивая темнокожие африканские народы, на физическую историю которых замечательная работа Причарда пролила так много света, с расами, населяющими острова Южно-Индийского и Западно-Австралийского архипелагов, а также с папуасами и альфорусами (Haroforas, Endamenes), мы видим, что черная кожа, курчавые волосы и негритянский тип лица не обязательно связаны друг с другом.*

[сноска] * Причард, указ. соч., том ii., стр. 324.

До тех пор, пока западным народам была известна лишь небольшая часть земли, неизбежно преобладали пристрастные взгляды, и, следовательно, тропическая жара и черная кожа казались неразделимыми. "Эфиопы, - сказал древний трагический поэт Теодектес Фазелисский, - окрашены богом солнца в его движении в черный цвет, а их волосы высушены и хрустят от жара его лучей".

[сноска] * Онесикрит, у Страбона, xv., стр. 690, 695, Casaub. Велкер, "Griechische Tragodien", abth. iii., с. 1078, предполагает, что стихи Теодекта, цитируемые Страбоном, взяты из трагедии листа, которая, вероятно, носила название "Мемнон".

Кампании Александра, породившие так много новых идей относительно физической географии, также впервые вызвали дискуссию о проблематичном влиянии климата на расы. "Семейства животных и растений, - пишет один из величайших анатомов современности Йоханнес Мюллер в своем благородном и всеобъемлющем труде "Физиология человека", - претерпевают, в пределах определенных ограничений, свойственных различным расам и видам, различные модификации в своем распространении по поверхности земли, распространяя эти вариации как органические типы видов.*

[сноска] *[В качестве иллюстрации этого можно привести выводы профессора Эдварда Форбса относительно происхождения и распространения британской флоры. См. уже цитированный "Обзорный мемуар" "О связи между распространением существующей фауны и флоры Британских островов и т.д.", стр. 64. "1. Флора и фауна, наземная и морская, Британских островов и морей возникли, насколько это касается этой области, с эпохи мелочена. 2. Сообщества животных и растений, составляющие эту фауну и флору, появились в районе, который они сейчас населяют, не одновременно, а в несколько различных моментов времени.

3. Как фауна, так и флора Британских островов и морей частично состоят из видов, которые постоянно или временно появились в этой области до ледниковой эпохи; частично из тех, которые населяли ее в ту эпоху; и в значительной части из тех, которые появились там лишь позже и чье появление на земле совпало с поднятием дна ледникового моря и последующими климатическими изменениями. 4. Большая часть наземных животных и цветковых растений, населяющих в настоящее время Британские острова, являются представителями определенных центров за пределами их ареала и мигрировали к ним по сплошной суше до, во время или после ледниковой эпохи. 5. Климатические условия рассматриваемого района, а также к северу, востоку и западу от него, были более суровыми в ледниковую эпоху, когда значительная часть пространства, ныне занимаемого Британскими островами, была под водой, чем сейчас или были раньше; но есть веские основания полагать, что, несмотря на то, что эти условия оставались суровыми или постепенно уменьшались в суровости к югу от Британии, холодный регион ледниковой эпохи непосредственно соприкасался с регионом более южного и теплового характера, чем тот, в котором сейчас встречаются самые южные слои ледникового заноса. 6. Такое положение вещей существенно не отличалось от того, которое существует сейчас в соответствующих широтах в Североамериканских, Атлантических и Арктических морях и на омывающих их берегах. 7. Альпийские флоры Европы и Азии, поскольку они идентичны флоре Арктики и субарктических зон Старого Света, являются фрагментами флоры, которая была распространена с севера либо с помощью транспортных средств, ныне не действующих на побережьях Европы с умеренным климатом, либо по сплошной суше, которой больше не существует. Глубоководная фауна точно так же является фрагментом общей ледниковой фауны. 8. Флоры островов Атлантического региона, между берегом Галф-уид и Старым Светом, представляют собой фрагменты Великой средиземноморской флоры, издревле распространенной по суше, образовавшейся в результате поднятия и никогда больше не затоплявшейся дна (мелководного) мейоценового моря. Эта великая флора в эпоху, предшествовавшую ледниковому периоду, и, вероятно, частично во время него, имела большее распространение на север, чем сейчас. 9. Окончание ледниковой эпохи в Европе было отмечено отступлением арктической фауны и флоры на север и фауны и флоры средиземноморского типа на юг; и в образовавшемся таким образом промежутке на суше появились германская фауна и флора, а в море та фауна, которую называют кельтской. 10. Причинами, которые, таким образом, предшествовали появлению нового сообщества организованных существ, было уничтожение многих видов животных и, вероятно, также растений, либо форм исключительно локального распространения, либо таких, которые не были способны переносить многие изменения условий, — короче говоря, видов с очень ограниченной способностью к горизонтальному или вертикальному распространению. 11. Все изменения до, во время и после ледниковой эпохи, по—видимому, были постепенными, а не внезапными, так что нельзя провести четкую границу между существами, населяющими одну и ту же стихию и одну и ту же местность в течение двух ближайших периодов".] - Tr.

Различные расы человечества являются формами одного-единственного вида, от союза двух представителей которого происходит размножение потомства. Они не являются разными видами одного рода, поскольку в этом случае их гибридные потомки остались бы бесплодными. Но произошли ли человеческие расы от нескольких примитивных рас людей или только от одной, это вопрос, который не может быть определен на основе опыта".

[сноска] *Дж. Muller, 'Physiologie des Menschen', bd. ii., s. 768.

Географические исследования, касающиеся древнего "местопребывания", так называемой "колыбели человеческой расы", не лишены мифического характера. "Мы не знаем, - говорит Вильгельм фон Гумбольдт в неопубликованной работе "О разнообразии языков и наций", - ни из истории, ни из подлинных традиций ни одного периода времени, в течение которого человечество не было бы разделено на социальные группы. Было ли стадное состояние первоначальным или возникло позже, у нас нет исторических свидетельств, которые могли бы показать. Отдельные мифические отношения, которые, как оказалось, существуют независимо друг от друга в разных частях земли, по-видимому, опровергают первую гипотезу и сходятся в том, что зарождение всего человеческого рода приписывается союзу одной пары. Общая распространенность этого мифа привела к тому, что его стали рассматривать как традиционную запись, переданную от первобытного человека его потомкам. Но само это обстоятельство, по-видимому, скорее доказывает, что оно не имеет исторического основания, а просто возникло из идентичности в способе интеллектуальной концепции, которая повсюду приводила человека к одному и тому же выводу относительно идентичных явлений; таким же образом, как, несомненно, возникли многие мифы, не из какой-либо исторической связи, существующей между ними, а скорее из идентичности в человеческой мысли и воображении. Другим доказательством в пользу чисто мифической природы этой веры является тот факт, что первопричина человечества — явление, полностью выходящее за рамки опыта, — объясняется в полном соответствии с существующими взглядами, рассматриваемыми по принципу колонизации какого-нибудь необитаемого острова или отдаленной горной долины в период, когда человечество существовало уже тысячи лет. Напрасно мы обращаем наши мысли к решению великой проблемы первопричины, поскольку человек слишком тесно связан со своей собственной расой и с временными отношениями, чтобы представить себе существование индивида независимо от предшествующего поколения и эпохи. Следовательно, решение тех трудных вопросов, которые не могут быть определены индуктивным рассуждением или опытом — действительно ли вера в это предполагаемое традиционное состояние основана на исторических свидетельствах, или человечество населяло землю стадными сообществами с момента возникновения расы, — не может быть определено на основе филологических данных, и все же его прояснения не следует искать в других источниках".

Следовательно, распределение человечества - это всего лишь распределение на "разновидности", которые обычно обозначаются несколько неопределенным термином "расы". Как в растительном царстве и в естественной истории птиц и рыб классификация на множество мелких семейств основана на более надежном основании, чем на стр. 356, где большие группы разделены на несколько, но крупных подразделений; так и мне кажется, что при определении рас предпочтение следует отдавать созданию малых семейств наций. Примем ли мы старую классификацию моего учителя Блюменбаха и разделим "пять" рас (кавказскую, монгольскую, американскую, эфиопскую и малайскую) или классификацию Причарда на "семь рас" * (иранскую, туранскую, американскую, готтентотов и бушменов, негров, папуасов и альфурунов), мы не сможем распознать ни типичной четкости определения, ни какого-либо общего или устоявшегося принципа в разделении этих групп.

[сноска] * Причард, указ. соч., том i, стр. 247.

Крайности формы и окраски, безусловно, разделены, но без учета рас, которые не могут быть включены ни в один из этих классов и которые поочередно назывались скифами и аллофиллами. Иранский, безусловно, менее нежелательный термин для европейских народов,

чем кавказский; но в целом можно утверждать, что географические обозначения очень расплывчаты, когда используются для обозначения исходных пунктов рас, особенно в тех случаях, когда страна, давшая название расе, как, например, Туран (Мавераннахр), в разные периоды была заселена * индогерманскими и финскими, а не монгольскими племенами.

[примечание] * Позднее прибытие турецких и монгольских племен на Окс и в Киргизские степи противоречит гипотезе Нибура, согласно которой скифы Геродота и Гиппократы были монголами. Представляется гораздо более вероятным, что скифов (сколоти) следует отнести к индогерманским массагетам (аланам). Монголы, настоящие татары (последний термин впоследствии был ошибочно присвоен чисто тюркским племенам в России и Сибири), были расселены в тот период далеко в восточной части Азии. See my 'Asie Centrale', t. i., p. 239, 400; 'Examen Critique de l'Histoire de la Geogr.', th. ii., p. 320. Выдающийся филолог, профессор Бушманн, обращает внимание на то обстоятельство, что поэт Фирдоуси в своих полумифических вступительных замечаниях к "Шахнаме" упоминает "крепость аланов" на берегу моря, в которой укрылся Сельм, этот принц был старшим сыном царя Феридуна, который, по всей вероятности, жил за двести лет до Кира. Киргизы Скифской степи изначально были финским племенем; их три орды, вероятно, составляют в настоящее время самый многочисленный кочевой народ, и их племя обитало в шестнадцатом веке в той же степи, в которой я сам их видел. Византийский Менандр (стр. 380-382, изд. Ниб.) прямо заявляет, что тюркский чакан (Ту-Хиу) в 569 году подарил рабыню-киргизку Земарху, послу устиниша II.; он называет ее [греческим словом]; и мы находим в Абулгаси ("Historia Mongolorum et Tatarorum"), что киргизов называют Киркиз. Сходство нравов, когда природа страны определяет основные характеристики, является очень неопределенным свидетельством расовой идентичности. Степная жизнь вырабатывает у тюрков (тукю), башкиров (финнов), киргизов, торгоди и джунгари (монголов) те же привычки к кочевой жизни и то же использование войлочных палаток, которые перевозятся на повозках и разбиваются среди стад крупного рогатого скота.

с. 357 Языки, как интеллектуальные творения человека и столь же тесно связанные с развитием разума, независимо от "национальной" формы, которую они демонстрируют, имеют величайшее значение для распознавания сходства или различия рас. Это значение объясняется прежде всего тем, что общность происхождения дает ключ к разгадке того таинственного лабиринта, в котором связь физических и интеллектуальных сил проявляется в тысяче различных форм. Блестящий прогресс, достигнутый за последние полвека в Германии в области философской филологии, значительно облегчил наши исследования "национального" характера * языков и влияния, оказываемого происхождением.

[footnote] *Wilhelm von Humboldt, 'Ueber die Verschiedenheit der menschlichen Sprachbaues', in his great work 'Ueber die Kawi-Sprache auf der Insel Java', bd. i., s. xxi., xlviii., and cxxiv.

Но здесь, как и во всех областях спекуляции идеалами, опасность обмана тесно связана с богатством и получением определенной прибыли.

Позитивные этнографические исследования, основанные на глубоком знании истории, учат нас, что следует проявлять большую осторожность при проведении подобных сравнений наций и языков, которыми они пользовались в определенные эпохи. Подчинение, длительная ассоциация, влияние иностранной религии, смешение рас, даже когда в них участвовало лишь небольшое число наиболее влиятельных и культурных из иммигрирующих племен, породили на обоих континентах сходно повторяющиеся явления; как, например, введение совершенно

разных языковых семей среди одной и той же расы и идиом, имеющих один общий корень, среди наций самого различного происхождения. Великие азиатские завоеватели оказали самое мощное влияние на явления такого рода.

Но язык является неотъемлемой частью истории развития разума; и как бы счастливо ни было, что человеческий интеллект в самых разных физических условиях может беспрепятственно следовать по самостоятельно выбранному пути и стремиться освободиться от господства земных влияний, это освобождение никогда не бывает совершенным. В естественных способностях разума всегда остается след чего-то, что произошло от влияния расы или климата, независимо от того, связаны ли они с землей, радующей глаз безоблачным лазурным небом, или с испаряющейся атмосферой изолированного региона. Поскольку, следовательно, богатство и изящество языка раскрываются из самых роскошных глубин мысли, мы не желали полностью игнорировать связь, которая так тесно связывает физический мир со сферой интеллекта и чувств, лишая эту общую картину природы тех более ярких огней и оттенков, которые могут быть заимствованы из соображений, пусть и слегка обозначенных, отношений, существующих между расами и языками.

Поддерживая единство человеческого вида, мы в то же время отвергаем удручающее представление о высших и низших расах людей.*

[примечание] * Очень безрадостная и в последнее время слишком часто обсуждаемая доктрина о неравных правах людей на свободу и о рабстве как институте, соответствующем природе, к сожалению, наиболее систематически развита в "Политике" Аристотеля, i., 3, 5, 6.

Есть нации, более восприимчивые к самосовершенствованию, более высокоцивилизованные, более облагороженные умственным развитием, чем другие, но сами по себе они не благороднее других. Все в равной степени созданы для свободы; свободы, которая в более грубых условиях общества принадлежит только индивиду, но которая в социальных государствах, обладающих политическими институтами, принадлежит в качестве права всему обществу. "Если бы мы указали на идею, которая на протяжении всей истории все больше и больше расширяла свою империю, или которая больше, чем какая-либо другая, свидетельствует о часто оспариваемой и еще более решительно неправильно понимаемой способности всего человечества к совершенствованию, то это идея утверждения нашей общей человечности — стремления устранить барьеры, которые предрассудки и ограниченные взгляды любого рода воздвигли среди людей, и относиться ко всему человечеству, независимо от религии, нации или цвета кожи, как к единому братству, одному великому сообществу, приспособленному для достижения одной цели - безудержного развития". о физических силах. Это конечная и высочайшая цель общества, идентичная направлению, заложенному природой в разум человека, к неограниченному продлению его существования. Он рассматривает землю во всех ее пределах и небеса, насколько его глаз может охватить их яркие и звездные глубины, как внутренне принадлежащие ему, данные ему как объекты его созерцания и как поле для развития его энергий. Даже ребенок жаждет миновать холмы или моря, которые окружают его тесный дом; и все же, когда его нетерпеливые шаги уносят его за эти пределы, он, подобно растению, тоскует по родной земле; и именно благодаря этому трогательному и прекрасному свойству человека — этой тоске по тому, что неизвестно, и этому нежному воспоминанию о том, что утрачено, — он избавлен от исключительной привязанности к настоящему. стр. 359 Таким образом, глубоко укоренившееся в самой сокровенной природе человека и даже предписанное

ему его высшими стремлениями, признание связи человечества становится одним из важнейших принципов его жизни. самые благородные руководящие принципы в истории человечества".*

[footnote] *Wilhelm von Humboldt, 'Ueber die Kawi-Sprache', bd. iii., s. 426. Я привожу следующий отрывок из этого труда: "Стремительные завоевания Александра, более политичное и преднамеренное расширение территории римлянами, дикие и жестокие вторжения мексиканцев и деспотические приобретения инков в обоих полушариях способствовали прекращению раздельного существования многих племен как независимых наций и в то же время имели тенденцию к установлению более широкого международного объединения. Люди великого и сильного ума, а также целые народы действовали под влиянием одной идеи, чистота которой была, однако, им совершенно неизвестна. Именно христианство первым провозгласило истину о своем возвышенном милосердии, хотя посеянное семя дало лишь медленный и скудный урожай. До того, как религия Христа проявила свою форму, ее существование было раскрыто лишь слабым предзнаменованием. В последнее время идея цивилизации приобрела дополнительную интенсивность и породила желание более широкого распространения отношений национального общения и интеллектуального развития; даже эгоизм начинает понимать, что такой курс лучше послужит его интересам, чем насильственная и принудительная изоляция. Язык больше, чем любой другой атрибут человечества, связывает воедино всю человеческую расу. Из-за своих идиоматических свойств он, безусловно, кажется разделяющим нации, но взаимное понимание иностранных языков, с другой стороны, объединяет людей, не ущемляя индивидуальных национальных особенностей".

Этими словами, которые черпают свое очарование из глубин чувства, пусть брату будет позволено завершить это общее описание природных явлений Вселенной. От самых отдаленных туманностей и вращающихся двойных звезд мы спустились к мельчайшим организмам животного мира, независимо от того, проявляются ли они в глубинах океана или на поверхности нашего земного шара, и к нежным растительным зародышам, покрывающим обнаженный склон увенчанной льдом горной вершины; и здесь мы смогли упорядочить эти явления в соответствии с частично известными законами; но другие законы более таинственной природы правят высшими сферами органического мира, в который входит человеческий род во всем его разнообразии, его творческой интеллектуальной силе и языках, к которым он приобщился. данное существование. Физическое очертание природы заканчивается в точке, где начинается сфера интеллекта, и нашему взору открывается новый мир разума. Это отмечает предел, но не переходит его.

страница 360 пуста

стр. 361

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ

К НАСТОЯЩЕМУ ИЗДАНИЮ. МАРТ 1849 г.

ГИГАНТСКИЕ ПТИЦЫ НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ. — Том i., стр. 287. Обширная и в высшей степени интересная коллекция костей, относящихся к нескольким видам "Moa" (Dinornis of Owen) и к трем или четырем другим родам птиц, собранная мистером Уолтером Мантеллом из

Веллингтона, Новая Зеландия, недавно прибыла в Англию и в настоящее время хранится в Британском музее. Эта серия состоит из от 700 до 800 образцов, принадлежащих к различным частям скелетов многих особей различного размера и возраста. Некоторые из самых крупных позвонков, большеберцовых костей и бедренной кости равны по величине самым гигантским из известных ранее, в то время как другие не крупнее соответствующих костей живого аптерикса. Среди этих реликвий - "черепа" и "нижние челюсти" двух родов, "Динорнис" и "Палаптерикс"; и вымершего рода "Ноторнис", родственного "Раллидам"; и нижние челюсти вида "Нестор", рода ночных совоподобных попугаев, из которых известны только два ныне живущих вида.*

[сноска] * См. Мемуары профессора Оуэна об этих ископаемых останках в "Зоологических трудах", 1848.

Степень сохранности этих костных останков сильно отличается от любых ранее полученных из Новой Зеландии; они легкие и пористые, светло-коричневого цвета; самые тонкие отростки целы, а суставные поверхности гладкие и неповрежденные; сохранились "фрагменты яичной скорлупы" и даже костные кольца трахеи и дыхательных трубок".

Кости были выкопаны мистером Уолтером Мантеллом из слоя мергелистого песка, содержащего магнитное железо, кристаллы роговой обманки и авгита, а также обломки авгитовых пород и землистый вулканический туф. Песок заполнил все полости и выступы, но ни в коем случае не был уплотнен или склеен вместе; поэтому его было легко удалить мягкой щеткой, и кости были идеально очищены без травм.

Место, откуда были получены эти драгоценные останки колоссальных птиц, некогда населявших острова Новой Зеландии, представляет собой ровный участок земли, недалеко от устья реки Вайнгонгоро, недалеко от Вангануи, берущей начало в вулканических районах горы Эгмонт. Туземцы утверждают, что этот ровный участок был одним из мест, где их отдаленные предки впервые поселились; и эта традиция подтверждается существованием многочисленных куч и ям с пеплом и обуглившимися костями, указывающих на древние костры, издавна горевшие на одном и том же месте. В этих кострищах мистер Мантелл нашел обгоревшие кости "людей, моа" и "собак".

Фрагменты яичной скорлупы, вросшие в оссифицирующие отложения, ускользнули от внимания всех предшествующих натуралистов. К сожалению, это очень маленькие кусочки, самый большой из которых всего четыре дюйма в длину, но они дают представление о размере оригинала. мистер Мантелл замечает, что яйцо Моа, должно быть, было таким большим, что шляпка могла бы послужить для него хорошей яичной чашечкой. Эти реликвии, очевидно, принадлежат к двум или более видам, возможно, родам. В некоторых примерах внешняя поверхность р 362 гладкая; в других она отмечена короткими перехваченными линейными бороздками, напоминающими яйца некоторых *Struthioidae*, но отличными от всех известных современных видов. В этой ценной коллекции была обнаружена только одна кость млекопитающего, а именно "бедренная кость собаки".

Интересные мемуары доктора Мантелла о вероятном геологическом положении и возрасте залежей костей орнитов в Новой Зеландии, основанные на наблюдениях его предприимчивого сына, опубликованы в "Ежеквартальном журнале Лондонского геологического общества" (1848). По-видимому, во многих случаях кости погружены в песок и глину, которые залегают под толстым слоем вулканического детрита и покоятся на глинистом слое, изобилующем морскими

раковинами. Образцы, найденные в реках и ручьях, были вымыты из берегов течениями, которые сейчас протекают по каналам глубиной от десяти до тридцати футов, образовавшимся в более древней аллювиальной почве. Доктор Мантелл приходит к выводу, что в геологически недавний, хотя и исторически отдаленный период острова Новой Зеландии были густо заселены племенами гигантских бревенчатых птиц, родственных племени страусов, всех или почти всех ныне вымерших видов и родов; и что впоследствии, после образования древнейших орнитологических отложений, морское побережье поднялось на пятьдесят-сто футов над своим первоначальным уровнем; отсюда террасы из гальки и суглинка, которые сейчас окаймляют приморские районы. Существующие реки и горные потоки текут в глубоких оврагах, которые они веками размывали в этих плейстоценовых слоях, подобно тому, как русла рек Оверни в Центральной Франции прорыты в молочных третичных отложениях этой страны. Последние гигантские птицы, вероятно, были истреблены, как и дронт, с помощью человека: некоторые мелкие виды, родственные аптериксу, возможно, можно встретить в неисследованных частях среднего острова.

ДРОНТ. — Недавно появилась ценнейшая и чрезвычайно интересная история дронта и ему подобных *, в которой история, родство и остеология "Дронта Солитера" и других вымерших птиц островов Маврикий, Родригес и Бурбон превосходно освещены Х. Г. Стриклендом (Оксфорд) и доктором Г. А. Мелвиллом.

[сноска] * "Дронт и его сородичи". Автор: Мессеры Стрикленд и Мелвилл. 1 том. 4то. с многочисленными иллюстрациями. Ривз, Лондон, 1848 год.

Историческая часть написана первым, остеологическая и физиологическая часть - вторым выдающимся анатомом. Мы бы настоятельно рекомендовали читателю, интересующемуся самой совершенной историей, которая когда-либо появлялась, - историей вымирания расы крупных животных, тысячи которых существовали всего три столетия назад, - обратиться к оригинальной работе. У нас достаточно места, чтобы заявить, что авторы доказали на основании самых неопровержимых доказательств, что дронт не был ни стервятником, ни страусом, ни галлиной, как предполагали ранее анатомы, а был "плодовитым голубем".

Этот раздел из стр. 363-379:

КОСМОС: Очерк физического описания Вселенной, Том 1 Александра фон Гумбольдта

Перевод Э. К. Отте

из издания журнала Harper & Brothers "Космос" 1858 года, том 1 -----

УКАЗАТЕЛЬ стр. 363 К Т. I. -----

АБИЧ, Германа, структурные соотношения вулканических пород, 234.

Acosta, Joseph de, Historia Natural de las Indias, 66, 193.

Адамс, мистер, планета Нептун. См. Примечание переводчика, 90, 91.

Эгос Потамос, на аэролите из, 117, 122.

Элийец на горе Этна, 227 год.

Аэролиты (падающие звезды, метеоры, метеоритные камни, огненные шары и т.д.), общее описание, 111-137; физический характер, 112-123; даты замечательных падений, 114, 115; их планетарная скорость, 116-120; представления древних о, 115, 116; Периодические падения падающих звезд в ноябре и августе, 118-120, 124-126; их направление от одной точки на небе, 120; высота, 120; орбита, 127; Китайские заметки, 128; средства связи с другими планетарными телами, 136; их существенное различие от комет, 137; удельный вес, 116, 117; зарегистрированные крупные метеоритные камни, 117; химические элементы, 117, 129-131; земная кора, 129, 130; смертельные случаи, вызванные, 135.

Эсхил, "Избавленный Прометей", 115.

Этна, гора, ее возвышенность, 28, 229; предполагаемое исчезновение древними, 227; ее извержения из боковых трещин, 229; сходство ее растительных зон с зонами Арарата, 347.

Агассис, Исследования ископаемых рыб, 46, 273-277.

Александр, влияние его кампаний на физическую науку, 353.

Альпы, высота над уровнем моря, 28, 29.

Янтарь, исследования его растительного происхождения, 284; Гопперт о янтарном дереве древнего мира (*Pinites succifer*), 283.

Ампер, Андре Мари, 58, 193, 236.

Анаксагор об аэролитах, 122; об окружающем эфире, 134.

Анды, их высота и т.д. См. Кордильеры.

Ангиера, Питер Мартир де, отметил, что пальметта и пинета были найдены связанными вместе, 282, 283; впервые признал (1510), что граница вечных снегов продолжает подниматься по мере приближения к экватору, 329.

Жизнь животных, ее универсальность, 342-345; с точки зрения микроскопического зрения, 341-346; быстрое распространение и жизнестойкость у животных, 344-346; география, 341-346.

Эннинг, мисс Мэри, обнаружение мешочка с чернилами из сепии и рыбных копролитов в заливах Лайм-Реджиса, 271, 272.

Остед, Д. Р., "Древний мир". Смотрите примечания переводчика, 271, 272, 274, 281, 287.

План, Питер, о кометах, 101.

Аполлоний Миндий, описал пути комет, 103.

Араго, его окулярный микрометр, 39; хроматическая поляризация, 52; оптические соображения, 85; о кометах, 99-106; поляризационные эксперименты со светом комет, 105; аэролиты, 114; о ноябрьском падении метеоров, 124; зодиакальный свет, 143; движение солнечной системы, 146, 147; об увеличении тепла при увеличении глубины, 173, 174; магнетизм вращения, 179, 180; хорарные наблюдения склонения в Париже по сравнению с одновременными возмущениями в Касане, 191; открытие влияние магнитных бурь на ход стрелки, 194, 195; на южные полярные полосы, 198; на земное освещение, 202; феномен дополнительных радуг, 220; наблюдал, что

самые глубокие артезианские скважины самые теплые, 223; объяснение отсутствия похолодания в нижних слоях Средиземного моря, 303; наблюдения за среднегодовым количеством осадков в Париже, 333; его исследования эволюции молний, 337.

Аргеландер о комете 1811 года, 109; о движении солнечной системы, 146, 149; о свете полярного сияния, 195, 196.

Аристарх Самосский, пионер системы Коперника, 65 лет.

Аристотель, 65; его определение Космоса, 69; использование термина "история", 75; о кометах, 103, 104; о лигийском поле камней, 115; аэролитах, 122; о камне Эгоса Потамоса, 135; осознавая, что шум иногда существовал без землетрясений, 209; его отчет о переворотах островов извержения, 241; "спонтанное движение", 341; заметил покраснение, вызванное давно выпавшим снегом, 344.

Артезианские скважины, температура, 174, 223.

Астрономия, результаты, 38-40; явления физической астрономии, 43, 44.

Атмосфера, общее описание, 311, 316; ее состав и примеси, 312; изменение давления, 313-317; климатическое распределение тепла, 313, 317-328; распределение влажности, 313, 328, 334; электрическое состояние, 314, 335-338.

стр. 363 Август, его психометр, 332.

Августин Святой, его взгляды на самопроизвольное зарождение, 345, 346.

Северное сияние, общее описание 193-202; происхождение и курс, 195, 196; высота, 199; яркость, совпадающая с падением падающих звезд, 126, 127; сопровождается ли оно потрескиванием, 199, 200; интенсивность света, 201.

Бэкон, Лорд, 53, 58; Новый Органон, 290.

Baer, Von, 337.

Барометр, увеличение его высоты сопровождается понижением уровня моря, 298; хорарные колебания, 314, 315

Баттен, мистер, надпись на снеговой линии по обе стороны Гималаев, 331, 332.

Капитан Бофорт наблюдал выбросы горючего газа на караманском побережье, как описано Плинием, 223. См. также примечание переводчика, 223.

Бомон, Эли де, о поднятии горных цепей, 51, 300; влияние пород мелафира и серпентина на эксперименты с маятником, 167; предположения о кварцевых слоях Коль-де-ла-Пуассоньер, 266.

Баккария, наблюдение постоянного появления свечения в облаках, 202; грозových облаков, не сопровождаемых громом или признаком бури, 337.

Бичи, капитан, 97 лет; наблюдения за температурой и плотностью воды океана в различных поясах долготы и широты, 306.

Бембо, кардинал, его наблюдения за извержениями горы Этна, 229; теория необходимости близости вулканов к морю, 243; растительность на склоне Этны, 347.

Берард, капитан " падающих звезд", 119.

Бертон, граф, его барометрические измерения Мертвого моря, 296.

Берцелины о химических элементах аэролитов, 130, 131.

Бензенберг о метеорах и падающих звездах, 119, 120; их периодическое возвращение в августе, 125.

Теория Бесселя о колебаниях маятника, 44; эксперименты с маятником, 64; о параллаксе 61 Лебеда, 88; о комете Галлея, 102, 103, 104; о восхождении падающих звезд, 123; об их частичной видимости, 128; скорость поступательного движения солнца, 145; масса звезды 61 Лебеда, 148; параллаксы и расстояния неподвижных звезд, 153; сравнение измерений градусов, 165, 166.

Био о феномене сумерек, 118; о зодиакальном свете, 141; эксперименты с маятником в Бордо, 170.

Био, Эдвард, китайские наблюдения комет, 101, 109; аэролитов, 128.

Бишоф о внутреннем тепле земного шара, 217, 219, 235, 244, 294.

Блюменбах, его классификация человеческих рас, 356.

Бокх, происхождение древнего мифа о немейском лунном льве, 134, 135.

Богуславский, "Водопад падающих звезд", 119, 128.

Бонплан М. и Гумбольдт, о пелагических раковинах, найденных на хребте Анд, 45.

Буссингот, "О глубине, на которой находится среднегодовая температура в тропиках", 175; "о вулканах Новой Гранады", 217; "о температуре земли в тропиках", 220, 221; "температура термальных источников Лас-Тринчерас", 222; "его исследования по химическому анализу атмосферы", 311, 312; "о среднегодовом количестве осадков в различных частях Южной Америки", 333, 334.

Бувар, М., 105; его наблюдения над той частью хорарных колебаний давления атмосферы, которая зависит от притяжения Луны 313.

Брамидос-и-труинос из Гуанахуато, 209, 210.

Брандес, падение падающих звезд, 114, 116; высота и скорость падающих звезд, 120; их периодические падения, 125, 126.

Браве, о полярном сиянии, 201; о суточных колебаниях барометра на 70 градусах северной широты, 314; распределение количества осадков в Центральной Европе, 334; сомнения в большей сухости горного воздуха, 334.

Брюстер, сэр Дэвид, первым обнаружил связь между искривлением магнитных линий и моими изотермическими линиями, 193.

Броньяр, Адольф, "роскошь первобытного растительного мира", 218; ископаемая флора, содержащаяся в количествах угля, 280.

Броньярт, Александр, образование ленточной яшмы, 259; один из основоположников археологии органической жизни, 273.

Браун, Роберт, первооткрыватель молекулярного движения, 341.

Бухс, Леопольд фон, теория возвышения континентов и горных цепей, 45; о кратерах и круглой форме острова Пальма, 226; о вулканах, 234, 238, 242, 243, 247; о метаморфических породах, 249-252, 260, 263, 264; о происхождении различных конгломератов и пород из детрита, 269; классификация аммонитов, 276, 277; физические причины возвышения континентов, 295; об изменениях высоты берегов Швеции, 295.

Бакленд, 272; об ископаемой флоре угольных месторождений, 279.

Буффон, его взгляды на географическое распределение животных, 348.

Буркхардт, о вулкане Медина, 246; о горнитос-де-Джерулло, см. Примечание переводчика, 230.

Бернс, сэр Александр, о чистоте атмосферы в Бухаре, 114; распространение толчков землетрясений, 212.

стр. 365 Кейл, Лос-Анджелес, измерения маятника на мысе Доброй Надежды, 169.

Кальдас, количество осадков в Санта-Фе-де-Богота, 334.

Мисс Камарго 'Historia de Tiascala', 140.

Капоччи, его наблюдения за периодическими падениями аэролитов, 126.

Карлини, геодезические эксперименты в Ломбардии, 168; Гора Сенис, 170.

Каррарский мрамор, 262, 263.

Карус, его определение "Природы", 41.

Каспийское море, его периодический подъем и спад, 297.

Кассини, Доминикус, о зодиакальном свете, 139, 140; гипотеза о 141; его открытие сфероидальной формы Юпитера, 164.

Коутли, капитан и доктор Фальконер, открытие гигантских окаменелостей в Гималаях.

Каванильесу впервые пришла в голову идея увидеть, как растет трава, 149.

Кавендиш, использование торсионных весов для определения средней плотности Земли, 170.

Чаллис, профессор, на "Авроре", 19 марта и 24 октября 1847 г., см. Примечание переводчика, с. 195, 199.

Шарден заметил в Персии знаменитую комету 1608 года, названную "низек" или "маленькое копье", 139.

Шарпантье М., белемниты, обнаруженные в примитивных известняках Коль-де-ла-Сень, 261; ледники, 329.

Химия в отличие от физики, 62; химическое сродство, 63.

Шевандье, расчеты содержания углерода в деревьях лесов наших умеренных зон, 281.

Чайлдри впервые описал зодиакальный свет в своей книге "Британская грудинка", 138.

Китайские описания комет, 99, 100, 101; падающие звезды, 128: "источники огня", 158; знание магнитной стрелки, 180; электромагнетизм, 188, 189.

Хладни о метеоритных камнях и т. Д., 118, 135; о селеновом происхождении аэролитов, 121; о предполагаемом явлении восходящих падающих звезд, 122; о затемнении Солнечного диска, 133; звуковые фигуры, 135; пульсации в хвостах комет, 143.

Шуазель, его карта Лемноса, 246.

Хроматическая поляризация. Смотрите раздел Поляризация.

Перисто-кучевое облако. Увидеть облака.

Перистые слои. Вижу облака.

Кларк, его эксперименты по изменению атмосферного электричества, 335, 336.

Кларк Дж. Дж. из штата Мэн, США, о комете 1843 года, 100.

Климатическое распределение тепла, 313, 317-328; влажности, 328, 333, 334.

Климатология, 317-329; климат, общее ощущение, 317, 318.

Облака, их электрическое напряжение, цвет и высота, 236, 337; связь перистых слоев с Северным сиянием, 196; перисто-кучевые облака, явления, 197; светящиеся, 202; Влияние голубя на их формирование и внешний вид, 315, 316; часто представляют на ярком летнем небе "проецируемое изображение" почвы внизу, 316; вулканические, 233.

Угольные пласты, древние растительные остатки в, 280, 281.

Угольные шахты, глубина, 158-160.

Коулбрук на линии снегов по обе стороны Гималаев, 31.

Колладон, электромагнитный аппарат, 335.

Колумб, его замечание о том, что "Земля маленькая и узкая", 164; обнаружил, что компас не показывает отклонений на Азорских островах, 181, 182; о потоках лавы, 245; заметил, что хвойные деревья и пальмы растут вместе на Кубе, 282; заметки в своем дневнике об экваториальных течениях, 307; о Саргассовом море, 308; его сон, 310, 311.

Кометы, общее описание, 99-112; 43, 86, 107, 108 Билы; 108 Блаупена; 108 Клаузена; Энке, 43, 64, 86, 107-108; 107, 108 Фэй; Галлея, 43, 100, 102-109; 108, 110 Лекселла и Бурхардта; Мессье 108; Ольбера, 109; Понса, 109; знаменитая комета 1608 года, замеченная в Персии под названием "низек", или "маленькое копье". 189; комета 1843 года, 101; их ядро и хвост, 87, 100; малая масса, 100; разнообразие формы, 100-103; свет, 104-106; скорость, 109; короткопериодические кометы, 107-109; длиннопериодические, 109-110; количество, 99; Китайские наблюдения, 99-101; ценность знания их орбит, 43; возможность столкновения комет Блелы и Энке, 107, 108; гипотеза о сопротивляющейся среде, вытекающая из уменьшения периода обращения кометы Энке, 106; опасения по поводу их столкновения с Землей, 108, 110, 111; предполагаемое влияние их популярности на урожай, 111.

Компас, которым раньше пользовались китайцы, 180; постоянство в Вест-Индии, 181.

Кондамин, Лос-Анджелес, надпись на мраморной табличке в колледже иезуитов в Кито об использовании маятника в качестве меры секунд, 166, 167.

Конде, сообщение о сильном ливне падающих звезд, октябрь 902, 119.

Корабеф и Делькруа, геодезические работы, 304.

Кордильеры, пейзажи, 26, 29, 33; растительность, 34, 35; интенсивность зодиакального света, 137.

Космография физическая, ее объект и конечные цели, 57-60; материалы, 60.

Космос, объект автора, 38, 78; примитивное значение и точное определение слова, 69; как использовалось греческими и римскими писателями, 69, 60; происхождение, 70.

Кратеры. Увидеть вулканы.

Курциус, профессор, его заметки о температуре различных источников в Греции, 222, 223.

Кювье, один из основоположников археологии органической жизни, 273; открытие ископаемых крокодилов в третичных формациях, 274. Дайначос о явлениях, сопровождавших падение камня Эгоса Потамоса, 133, 134.

Далман о существовании *Chionaea araneoides* в полярных снегах, 344.

Далтон наблюдал южное сияние в Англии, 198.

Данте, цитата из, 322.

Дарвин, Чарльз, ископаемая растительность в травертине Земли Ван Димена, 224; центральные вулканы, рассматриваемые как вулканические цепи небольшой протяженности на параллельных трещинах, 238; учебные материалы по умеренным зонам южного полушария для изучения нынешней и прошлой географии растений, 282, 283; об образовании фиордов на юго-восточной оконечности Америки, 293; о возвышении и впадине дна Южного моря, 297; о богатой животной жизни в океане, 309, 310; о вулкане Аконкагуа, 330.

Добеней на вулканах. Смотрите примечания переводчика, 161, 203, 204, 210, 218, 224, 228, 230, 233, 234, 235, 236, 244, 245.

Даусси, его барометрические опыты, 208; наблюдения за скоростью экваториального течения, 307.

Дэви, сэр Хамфри, гипотеза об активных вулканических явлениях, 235; о низкой температуре воды на отмелях, 309.

Мертвое море, его впадина ниже уровня Средиземного моря, 296, 297.

Дечен, Фон, о глубине угольного бассейна Льежа, 160.

Делькруа. Увидеть Корабеф.

Декарт, его фрагменты задуманной работы, озаглавленной "Мир", 68; о кометах, 139.

Дешайес и Лайелл, их исследования численных соотношений вымершей и существующей органической жизни, 275.

Дикеарх, его "параллель диафрагмы", 289.

Диоген Лаэртий, об аэролите Эгоса Потамоса, 116, 122, 134.

Д'Орбиньи, ископаемые останки из Гималаев и индийских равнин Катча, 277.

Дав о действии стрелкиклонения, аналогичном действию атмосферного электрометра, 194; "закон вращения", 315; о формировании и появлении облаков, 316; о разнице между истинной температурой поверхности земли и показаниями термометра, подвешенного в тени, 325; гигрометрическая роза ветров, 333.

Дойер, его прекрасные эксперименты по сохранению жизни у животных, 345.

Дрейк, "сотрясение земли в течение нескольких дней подряд в Соединенных Штатах" (1811-12), 211.

Dufrenoy et Elie de Beaumont, *Geologie de la France*, 253, 258, 259, 260, 262, 266.

Дюма, результаты его химического анализа атмосферы, 311.

Данлоп о комете 1825 года, 103.

Дюперри о конфигурации магнитного экватора, 183; колебания маятника, 166.

Дюпре, влияние деревьев на интенсивность электричества в атмосфере, 335.

Энди, Вассалли, электрическое возмущение во время затяжного землетрясения в Пиньороле, 206 год.

Земля, обзор ее коры, 72; относительная магнитуда и т.д. В солнечной системе, 95-97; общее описание земных явлений, 154-360; географическое распределение, 161, 162; ее средняя плотность, 169-172; внутреннее тепло и температура, 172-176; электромагнитная активность, 177-193; предположения о ее ранней высокой температуре, 172; внутреннее увеличение тепла с увеличением глубины, 161; наибольшие глубины, достигнутые трудом человека, 157-159; методы, используемые для исследования кривизны ее поверхности, 165-168; реакция внутренней части на внешнюю кору, 161, 202-247; общее описание ее реакции, 204-206; фантастические виды на ее внутреннюю часть, 171.

Землетрясения, общий отчет, 204-218; их проявления, 204-206; Риобамба, 204, 206, 208, 212, 214; Лиссабон, 210, 211, 213, 214; Калабрия, 206; их распространение, 204, 212, 213; волны волнения, 205, 206, 212; воздействие на газообразные и водные источники, 210, 222, 224; сальсы и грязевые вулканы, 224-228; ошибочное распространенное мнение, 206-208; шум, сопровождающий землетрясения, 208-210; их огромное разрушение жизни, 210, 211; вулканическая сила, 214, 215; глубокое и своеобразное впечатление, производимое на людей и животных, 215, 216.

Эренберг, его открытие инфузорий в полирующем сланце Билина, 150; инфузорийные отложения, 255, 262; блестящее открытие микроскопической жизни в океане и во льдах полярных регионов, 342; быстрое размножение животных и их жизнестойкость, 343-345; трансформация мела, 262.

Электричество, магнитное поле, 188-202; предполагаемые электрические токи, 189, 190; электрические бури, 194; атмосферные явления 335, 337.

Сравнительные высоты гор в двух полушариях, 28, 29.

Энке, 106; его расчеты о том, что метеоритные дожди в 1833 году исходили из той же точки пространства в направлении, в котором в то время двигалась земля, 119, 120.

Ennius, 71.

Эпихарм, труды, 71.

Экватор, преимущества граничащих стран, 33, 34; их органическое богатство и плодородие, 34, 35; магнитный экватор, 183-185.

Эрман, Адольф, в три холодных дня мая (11-13), 133; линии склонения в Северной Азии, 182; в южных частях Атлантики, 187; наблюдения во время землетрясения в Иркутске о невозмущении часовых изменений магнитной стрелки, 207.

Извержения и испарения (вулканические), лава, газообразные и жидкие жидкости, горячая грязь, грязевые осадки и т.д., 161, [другие номера страниц скрыты в бумажной копии]

с. 367 Этнографические исследования, их значение и преподавание, 357, 358.

Еврипид, его Фаэтон, 122.

Фальконер, доктор, исследования ископаемых в Гималаях, 278.

Фарадей, излучение тепла, электромагнетизм и т.д., 49, 179, 188; блестящее открытие эволюции света под действием магнитных сил, 193.

Фаркуарсон о связи перистых облаков с полярным сиянием, 197; его высота, 199.

Федероу, его эксперименты с маятником, 168.

Фельдт о восхождении падающих звезд, 123.

Фердинандес, магматический остров оф, 242.

Флора, географическое распространение, 350.

Форбс, профессор Э., упоминание о его путешествиях по Ликий, 223; рассказ об острове Санторин, 241, 242.

Форбс, профессор Дж., его улучшенный сельсометр, 205; о соответствии, существующем между распределением существующих флор на Британских островах, 348, 349; о происхождении и распространении британской флоры, 353, 354.

Форстер, Джордж, отметил климатическую разницу температур восточного и западного побережий обоих континентов, 321.

Форстер, доктор Томас, монашеское упоминание о "Метеородах", 123.

Ископаемые останки тропических растений и животных, найденных в северных регионах, 46, 270-284; вымершей растительности в травертинах Земли Ван Димена, 224; ископаемые останки человека, 250.

Фостер, Рейнхольд, пирамидальная конфигурация южных оконечностей континентов, 290, 291.

Фурье, температура нашей планетной системы, 155, 172, 176.

Фракасторо о направлении хвостов комет от солнца, 101.

Френ, звездопад, 119.

Франклин, Бенджамин, на существование песчаных отмелей указывает холодность воды над ними, 308.

Франклин, капитан, на "Авроре", 197, 199, 200, 201; редкость электрических взрывов в высокогорных северных регионах, 337.

Фрейсине, колебания маятника, 166.

Фузиньери о метеорных массах, 123.

Галилей, 104, 167.

Галле, доктор, 91 год.

Гальвант, Алоизио, случайное открытие гальванизма, 52.

Газообразные эманации, жидкости, грязь и расплавленная земля, 217, 220.

Гаспарин, распределение количества осадков в Центральной Европе, 333.

Гаусс, Фридрих, о земном магнетизме, 179; его возведение. в 1832 году магнитной обсерватории на новом принципе, 191, 192.

Гей-Люссак, 204, 233, 234, 266, 267, 311, 312, 334, 336.

Геогностическое или геологическое описание поверхности Земли, 202-286.

Геогнозия (изучение структуры и положения земной поверхности), ее прогресс, 203.

География, физическая, 288-311; о жизни животных, 341-346; о растениях, 346-351.

География, Риттерс (Карл), "География по отношению к природе и истории человека", 48, 67; Варениус (Бернхард), Общая и сравнительная география, 66, 67.

Джерард, капитаны А. Г. и Дж. Дж., о снежной линии и растительности Гималаев, 31, 32, 331, 332.

Немецкие научные работы, их недостатки, 47.

Гейзеры, прерывистые фонтаны, 222.

Гизеке на "Авроре", 200.

Гилберт, сэр Хамфри, Гольфстрим, 307.

Гилберт, Уильям из Колчестера, земной магнетизм, 158, 159, 177, 179, 182.

Джиллис, доктор, на снежной линии Южной Америки, 330, 331.

Джоджа, кратер Оф, 98.

Жирар, состав и текстура базальта, 253.

Глейшер, Джеймс, о Северном сиянии 24 октября 1847 года. См. Примечания переводчика, 194, 200.

Гольдфусс, профессор, изучение ископаемых образцов летающих ящеров, 274.

Гопперт о превращении фрагмента янтарного дерева в черный уголь, 281; eyeadeae, 283; о янтарном дереве Балтики, 283, 284.

Готе, 41, 47, 53.

Греческие философы, использование ими термина "Космос", 69, 70; гипотезы об аэролитах, 122, 123, 134.

Гримм, Якоб, изящный символизм падающих звезд в литовской мифологии, 112, 113.

Гольфстрим, его происхождение и течение, 307.

Гумпрехт, пироксеновый нефелин, 253.

Гуанахуато, поразительный подземный шум в, 209.

Холл, сэр Джеймс, его эксперименты по плавлению минералов, 262.

Галлей, комета, 43, 100, 102-109; о метеоре 1686 года, 118, 133; о свете звезд, 152; гипотеза о том, что земля представляет собой полую сферу, 171; его смелая гипотеза о том, что северное сияние было магнитным явлением, 193.

Ханстин о магнитных линиях склонения в Северной Азии, 182.

Хаузен о материальном содержании Луны, 96.

Хеденстрем на так называемых "Лесных холмах" Новой Сибири, 281.

Гегель, цитата из его "Философии истории", 76.

Гейне, открытие кристаллов полевого шпата в отложениях, 268.

Хеммер, падающие звезды, 119.

Хенке, планеты, открытые. См. Примечание переводчика, 90, 91.

Хенфри А., выдержка из его "Очерков структурной и физиологической" ботаники. См. Примечания переводчика, 341, 342, 351.

стр. 368 Хенсиус о вариациях формы кометы 1744 года, 102.

Геродот, описавший Скифию как свободную от землетрясений, 204; Скифская сага о священном золоте, которое, горя, упало с небес, 115.

Гершель, сэр Уильям, карта мира, 66; надпись на его памятнике в Аптоне, 87; спутники Сатурна, 96; диаметры комет, 101; о комете 1811 года, 103; расположение звезд, 150; беззвездное пространство, 150, 152; время, необходимое для прохождения света к земле от самых отдаленных светящихся паров, 154.

Гершель, сэр Джон, письмо о Магеллановых облаках, 85; спутники Сатурна, 98; диаметр звезд туманности, 141; звездный Млечный Путь, 150, 151; свет изолированных звездных скоплений, 151; наблюдаемая на мысе звезда пи в Арго увеличивается в блеске, 153; неизменность магнитного склонения в Вест-Индии, 181.

Гесиод, "Измерения вселенной", 154.

Гевеллус на комете 1618 года, 106.

Хибберт, доктор, на озере Лаах. См. Примечание переводчика, стр. 218.

Гималаи, их высота, 28; пейзажи и растительность, 29, 30; температура, 30, 31; вариации снеговой линии на их северных и южных склонах, 30-33, 331.

Хинд, мистер, планеты, открытые. Смотрите примечание переводчика, 90, 91.

Индуистская цивилизация, ее первобытный очаг, 35, 36.

Гиппалосы, или муссоны, 316.

Гиппократ, его ошибочное предположение о том, что земля Скифия представляет собой возвышенное плоскогорье, 346.

Хофф, численные исследования распределения землетрясений в течение года, 207.

Хоффман, Фридрих, наблюдения за землетрясениями, 206-207; о трещинах извержения на Липарских островах, 238.

Хольберг, его сатира "Путешествия Ника". Климиус, "В подземном мире".
См. Примечание переводчика, 171, 172.

Капюшон на "Авроре", 200, 201.

Гук, Роберт, пульсации в хвостах комет, 143; его предвосхищение применения ботанических и зоологических данных для определения относительного возраста горных пород, 270-272.

Хо-цзины, китайские огненные источники, их глубина, 158; химический состав, 217.

Говард о климате Лондона, 125; среднегодовое количество осадков в Лондоне, 333.

Хюгель, Карл фон, на возвышенности долины Кашмир, 32, 33; на снежной линии Гималаев, 331.

Гумбольдт, Александр фон, работы, упомянутые в различных примечаниях:

Annales de Chimie et de Physique, 31, 305.

Annales des Science Naturelles, 28.

Ansichten der Natur, 342, 344, 347.

Asie Centrale, 28, 31, 33, 115, 158, 159, 160, 204, 217, 219, 225, 245, 251, 252, 260, 289, 290, 291, 292, 296, 300, 301, 303-306, 320, 323, 324, 330, 331, 334, 350, 356.

Atlas Geographique et Physique du Nouveau Continent, 33, 249.

De distributione Geographica Plantarum, secundum coeli temperiem, et altitudinem Montium, 33, 291, 324.

Examen Critique de l'Histoire de la Geographie, 58, 180, 181, 227, 289, 292, 307, 308, 310, 316, 356.

Essai Geognostique sur le Gisement des Roches, 230, 252, 266, 300.

Essai Politique sur la Nouvelle Espagne, 129, 240.

Essai sur la Geographie des Plantes, 33, 230, 315.

Подземная флора Фрибургенсис, 340, 346.

Journal de Physique, 178, 292.

Lettre au Duc de Sussex, sur les Moyens propres a perfectionner la connaissance du Magnetisme Terrestre, 178, 192.

Monumens des Peuples Indigenes de l'Amerique, 140.
Nouvelles Annales des Voyages, 307.
Recueil d'Observations Astronomiques, 28, 167, 218, 327.
Recueil d'Observations de Zoologi et d'Anatomie Comparee, 232.
Историческая связь путешествия с регионами равноденствия, 113, 119, 123,
127, 130, 186, 206, 207, 220, 221, 225, 252, 292, 299, 300, 302, 305-307,
314, 315, 327, 329, 334, 336.
Таблица телосложения регионов равноденствия, 33, 230.
Vues des Cordilleres, 225, 230.

Гумбольдт, Вильгельм фон, "О первобытном очаге индуистской цивилизации", 36; сонет,
отрывок из, 154; "о постепенном признании человечеством связи человечества", 358, 359.

Влажность, 313, 332-335.

Хаттон, капитан. Томас, его статья о снежной линии Гималаев, 331, 332.

Гюйгенс, поляризация света, 52; туманные пятна, 138.

Гигрометрия, 332, 333; гигрометрическая роза ветров, 333.

Воображение, которым злоупотребляют полумцивилизованные нации, 37.

Имберт, его рассказ о китайских "огненных источниках", 158.

Ионическая школа естественной философии, 65, 77, 84, 134.

Изогенный, изоклинный, изодинамический и т.д. Смотрите строки.

Жакмон, Виктор, его барометрические наблюдения на снежной линии
Гималаев, 32, 231.

Яшма, ее образование, 259-261.

Ессен о постепенном возвышении побережья Швеции, 295.

Йорулло, хорнитос де, 230.

стр. 369 Юстиниан, предположения о физических причинах извержений вулканов, 243.

Камц, изобарометрические линии, 315; сомнения в большей сухости горного воздуха, 334.

Кант, Эммануэль, "О теории и строении небес", 50, 65; землетрясение в Лиссабоне, 210.

Келихау на древней морской линии побережья Шпицбергена, 296.

Кеплер о расстояниях между звездами, 88; о плотности планет, 93; о законе прогрессии, 95; о
количестве комет, 99; падающих звездах, 113; о затемнении солнечного диска, 132; об
излучении тепла от неподвижных звезд, 136; об атмосфере Солнца, 139.

Клоден, падающие звезды, 119, 124.

Знание, поверхностное, пороки, 43.

Круг Нидды, температура гейзера и бьющих периодически фонтанов, 222.

Крузенштерн, адмирал, в хвосте огненного шара, 114.

Куопхо, китайский физик, изучающий притяжение магнита и янтаря, 168.

Купффер, магнитные станции в Северной Азии, 191.

Ламанон, 187.

Ламберт, предложение сравнивать направление ветра с высотой барометра, изменениями температуры, влажности и т.д., 315.

Ламонт, масса Урана 93; спутники Сатурна 96.

Язык и мысль, их взаимный союз, 56; похвала автора своему родному языку, 56.

Языки, важность их изучения, 357, 359.

Лаплас, его "Система мира", 48, 62, 92, 141; масса кометы 1770 года, 107; о требуемой скорости масс, проецируемых с Луны, 121, 122; о высоте границ атмосферы космических тел, 141; зодиакальный свет, 141; лунные неравенства, 166; форма и размер Земли, выведенные из лунных неравенств, 168, 169; его оценка средней высоты гор, 301; плотность океана, которая должна быть меньше земной для стабильности его равновесия, 305; результаты его совершенной теории приливов и отливов, 306.

Латинские писатели, их использование термина "Mundus", 70, 71.

Северные широты, препятствия, которые они представляют для открытия законов природы, 36; раннее знакомство с управляющими силами физического мира, показанное там, 36; распространение оттуда зародышей цивилизации, 36.

Тропические широты, их преимущества для созерцания природы, 33; сильные впечатления от их органического богатства и плодородия, 34; возможности, которые они предоставляют для познания законов природы, 35; яркое отображение падающих звезд, 113.

Лоджье, его расчеты, доказывающие идентичность кометы Галлея комете 1378 года, описанной в китайских таблицах, 109.

Лава, ее минеральный состав, 234.

Lavoisier, 62.

Лаврентий (святой), огненные слезы, 124; метеоритный поток, 125.

Лейбниц, его гипотеза о том, что планеты увеличиваются в объеме пропорционально увеличению их расстояния от Солнца, 93.

Ленц, наблюдения за средним уровнем Каспийского моря, 297; максимумы плотности океанической температуры, 304; температура и плотность океана в различных зонах широты и долготы, 306.

Леонхард, Карл фон, предположение об образованиях зернистого известняка, 263.

Леверье, планета Нептун. См. Примечание переводчика, 90, 91.

Леви, наблюдения за изменением количества кислорода в атмосфере в зависимости от местных условий или времен года, 311, 312.

Лихтенберг, о метеоритных камнях, 118.

Либих о следах паров аммония в атмосфере, 311.

Свет, хроматическая поляризация, 52; пропускание, 88; комет, 104-106; неподвижных звезд, 105; необычайная легкость, примеры, 142-144; распространение, 153; скорость прохождения, 153, 154. Посмотрите на Полярное сияние, Зодиакальный Свет и т.д.

Бурые угли или пласты бурого угля, 283, 284.

Линии изогонные (равное магнитное отклонение), 177, 181-185; изоклинальные (равный наклон магнита), 178, 179, 181-185; изодинамические (или равная магнитная сила), 181, 185-194; изогеотермические (хтонизотермические), 219; изобарометрические, 315; изотермические, изотеральные и изохименные, 317, 327, 328, 358.

Линия отсутствия вариаций хорарного склонения, 183; нижняя граница вечных снегов, 329-332; фосфоресцирующая, 113.

Лиссабон, землетрясение 210, 211, 213, 214гг.

Господь на границах снежной полосы в Гималаях, 32.

Лоттен, его наблюдения полярного сияния вместе с Браве и Сильерстремом на побережье Лапландии, 195, 200, 201.

Левенорн, распознал свечение полярного сияния при ярком солнечном свете, 196.

Лайелл, Чарльз, исследования численных соотношений вымершей и органической жизни, 274, 275; породы, образовавшиеся в пустоте или гипогене, 249; однородность образования изверженных пород, 257. См. Примечания переводчика, 203, 244, 257.

Маккензи, описание замечательного извержения вулкана в Исландии, 236.

Маклир на Центавре, 88; параллаксы и расстояния неподвижных звезд, 153; увеличение яркости "пи" Арго, 153.

Мадлер, планетарное сжатие Урана, 96; расстояние самого внутреннего спутника Сатурна от центра этой планеты, 97; материальное содержание Луны, 96; ее либрация, 98; среднее понижение температуры в три холодных дня мая (11-13 мая), 133; предположение, что средняя масса большего числа двойных звезд превышает массу Солнца, 149.

Магеллановы облака, 85.

Магнитное притяжение, 188; склонение, 181-183; хорарное движение, 177-180; хорарные вариации, 183, 190; магнитные бури, 177, 179, 195, 199; их тесная связь с полярным сиянием, 193-201; представлены тремя системами линий, см. Линии; движение овальных систем, 182;

магнитный экватор, 183-185; магнитные полюса, 183, 184; обсерватории, 190-192; магнитные станции, 190, 191, 317.

Магнетизм земной, 177-193, 201; электро, 177-191.

Магнуссен, Созмунд, описание замечательного извержения вулкана в Исландии, 236.

Мальман, Вильгельм, юго-западное направление воздушного течения в средних широтах умеренной зоны, 317.

Майран о зодиакальном свете, 138, 139, 142; его мнение о том, что Солнце - туманная звезда, 141.

Малаперт, кольцевая гора, 98.

Malle, Dureau de la, 223.

Человек, общий взгляд, 351-359; доказательства гибкости его натуры, 27; результаты его интеллектуального прогресса, 53, 54; географическое распределение рас, 351-356; предположение о высших и низших расах, 351-358; его постепенное признание связи человечества, 358, 359.

Доктор Мантелл, его "Чудеса геологии", см. Примечания переводчика, 45, 64, 203, 274, 278, 281, 283, 284, 287; " Медали творения," 46, 271, 283, 287.

"Философская Маргарита" Грегори Райша, 58 лет.

Мариус, Саймон, впервые описал туманные пятна в Андромеде и Орионе, 138.

Мартинс, наблюдения за полярными полосами, 198; установлено, что воздух, собранный в Фаульхорне, содержал столько же кислорода, сколько воздух Парижа, 312; о распределении количества дождей в Центральной Европе, 333; сомнения в большей сухости горного воздуха, 334.

Маттессен, письмо Араго о зодиакальном свете, 142.

Матье о возросшей интенсивности притяжения на вулканических островах, 167.

Майер, Тобиас, о движении солнечной системы, 146, 148.

Средние числовые значения, их необходимость в современной физической науке, 81.

Меллони, его открытия в области теплового излучения и электромагнетизма, 49.

Мензел, неотредактированная работа автора "О флоре Японии", 347.

Мессье, комета, 108; туманное пятно, напоминающее наш звездный слой, 151.

Метаморфические породы. Увидеть камни.

Метеорология, 311-339.

Метеоры, см. Аэролиты; метеорные инфузории, 345, 346.

Метон, Холм Оф, 240.

Мейен о формировании термической шкалы культивирования, 324; о репродуктивных органах печеночников и водорослей, 341.

Мейер, Герман фон, об организации летающих ящеров, 274.

Млечный Путь, его рисунок, 89; взгляды Аристотеля на, 103; огромная ширина в телескоп, 150; Млечный Путь из туманных пятен, расположенных под прямым углом к звездам, 151.

Искусственно образованные минералы, 268, 269.

Шахты, наибольшая глубина, 157, 159; температура, 158.

Туман, фосфоресцирующий, 142.

Митчелл, затяжные землетрясения в Северной Америке, 211.

Мичерлих о химическом происхождении железа в вулканических массах, 234; химические комбинации, способ пролить ясный свет на геогнозию, 256; о гипсе как одноосном кристалле, 259; эксперименты по одновременному противоположному воздействию тепла на кристаллические тела, 259; образование кристаллов слюды, 260; об искусственных минеральных продуктах, 268, 271.

Мофетты (выдохи углекислого газа), 215-219.

Муссоны (индийские), 316, 317.

Монтичелли о токе соляной кислоты из кратера Везувия, 235; кристаллы слюды, найденные в лаве Везувия, 260.

Луна, the, ее относительная величина, 96; плотность, 96; расстояние от земли, 97; ее либрация, 98, 163; ее свет по сравнению с полярным сиянием, 201, 202; вулканическая активность в, 228.

Луны или спутники, их диаметр, расстояния, вращение и т.д., 95-99.

Морган, Джон Х. "о Северном сиянии 24 октября 1847 года". См. Примечания переводчика, 194, 199.

Мортон, Сэмюэл Джордж, его великолепная работа об американских расах, 362.

Изображения Мозера, 202.

Горы в Азии, Америке и Европе, их высота, пейзаж и растительность, 27-30, 238, 347; их влияние на климат, природные продукты и на человеческий род, его торговлю, цивилизацию и социальное положение, 291, 292, 299, 300, 327; зоны растительности на склонах 29, 30, 327-329; снежная линия 30-33, 330, 331.

Грязевые вулканы. Посмотреть залежи и вулканы.

Мюллер, Йоханнес, о модификациях растений и животных в пределах определенных ограничений, 353.

Манке о появлении полярных сияний в некоторых районах, 198.

Мерчисон, сэр Р., отчет о большой трещине, через которую был выброшен мелафир, 258; классификация ископаемых слоев, 277; о возрасте палеозавра и текодонтозавра из Бристоля, 274.

Мушенбрук о частоте выпадения метеоров в августе, 125.

Миндий, Аполлоний, о пифагорейском учении о кометах, 103, 104.

Природа, результат рационального исследования, 25; эмоции, возбуждаемые ее созерцанием, 25; поразительные сцены, 26; источники удовольствия от них, 26, 27; великолепие тропических пейзажей, 33, 34, 35, 344; религиозные импульсы от общения с природой, 37; препятствия активному духу исследования, 37; вред неточных наблюдений, 38; высшее удовольствие от ее изучения, 38; ограниченные взгляды на природу, 38; возвышенные впечатления, производимые на умы прилежных наблюдателей, 40; определение природы, 41; ее исследования неисчерпаемы, 41; общие наблюдения, их большие преимущества, 42; как быть правильно понятым, 72; ее самые яркие земные впечатления, 82.

Природа, философия, 24, 37; физическое описание, 66, 67, 73.

Туманности, 84-86; туманный Млечный Путь под прямым углом к звездам, 150-153; туманные пятна, предположения о них, 83-86; туманные звезды и планетарные туманности, 85, 151, 152; туманный пар, 83-86, 87, 152; их предполагаемое сгущение в соответствии с законами притяжения, 84.

Нильсон, постепенная депрессия южной части Швеции, 295.

Нерикат, Андреа де, народное поверье в Сирии о падении аэролитов, 123.

Ньютон, обсуждал вопрос о разнице между притяжением масс и молекулярным притяжением, 63; Аксиома Ньютона, подтвержденная Бесселем, 64; его издание "Географии Варениуса", 66; "Математические начала", 67; считал, что планеты состоят из того же вещества, что и Земля, 132; сжатие Земли, 165.

Николл, Дж. П., примечание из его отчета о планете Нептун, 90, 91.

Николсон, наблюдения светящихся облаков, не сопровождающихся громом или признаками шторма, 337.

Нобиле, Антонио, эксперименты с высотой барометра и его влиянием на уровень моря, 298.

Ноггерат насчитал 792 годовых кольца на стволе дерева в Бонне, 283.

Нордманн о существовании анималкул в жидкостях глаз рыб, 345.

Норман, Роберт, изобрел инклинаторий, 179.

Наблюдения, научные, вред от неточности, 38; тенденция к несвязанности, 40.

Океан, общий вид, 292-311; его протяженность по сравнению с сушей, 288, 289; его глубина, 160, 302; приливы и отливы, 304, 305; снижение температуры на увеличенных глубинах, 302; однородность и постоянство температуры в одних и тех же пространствах, 303; его течения и их различные причины, 306-309; его фосфоресцирование в жаркой зоне, 202; его влияние на

климат, 303, 319-320; влияние на психическое и социальное состояние человеческой расы, 162, 291, 292, 294, 310; богатство его органической жизни, 300, 310; океанические микроскопические формы, 342, 343; чувства, возбуждаемые его созерцанием, 310.

Эрстед, электромагнитные открытия, 188, 191.

Ольберс, кометы, 104, 109; аэролиты, 114, 118; об их планетарной скорости, 121; о предполагаемых явлениях восходящих падающих звезд, 123; об их периодическом возвращении в августе, 125; Ноябрьский поток, 126; предсказание яркого падения падающих звезд в ноябре 1867 г., 127; отсутствие ископаемых метеорных камней во вторичных и третичных образованиях, 131; зодиакальный свет, его вибрация в хвостах комет, 143; о прозрачности небесного пространства, 152.

Олмстед, Денисон из Нью-Хейвена, Коннектикут, наблюдения аэролитов, 113, 118, 119, 124.

Ольтманнс, герр, постоянно наблюдал вместе с Гумбольдтом в Берлине за движениями стрелки склонения, 190, 191.

Овидий, его описание вулканического холма Метона, 240.

Овьедо описывает водоросли Гольфстрима как *Praderias de yerva* (луга морских водорослей), 308.

Палеонтология, 270-284.

Паллада, метеоритное железо, 131.

Палмер, Нью-Хейвен, Коннектикут, об огромном рое падающих звезд, 12 и 13 ноября 1833 г., 124; об отсутствии в определенные годы августовского и ноябрьского выпадения аэролитов, 129.

Параллаксы неподвижных звезд, 88, 89; солнечной системы, 145, 146.

Капитан Перри, о полярных сияниях, их связи с магнитными возмущениями, 197, 201; сопровождалась ли они каким-либо звуком, 200; наблюдалось ли продолжение в течение дня, 197; барометрические наблюдения в Порт-Боуэне, 314, 315; редкость электрических взрывов в северных регионах, 337.

Патриций святой, его точные предположения о горячих источниках Карфагена, 223, 224.

Пельтье о реальном источнике атмосферного электричества, 335, 336.

Маятник, его научное применение, 44; эксперименты с, 64, 166, 169, 170; используется для исследования кривизны поверхности Земли, 165; местное притяжение, его влияние на маятник и геогностические знания, полученные из, 44, 45, 167, 168; эксперименты Бесселя, 64.

Пентленд, его измерения Анд, 28.

Перси, доктор, о минералах, полученных искусственным путем. См. Примечание переводчика, 268.

Пермская система Мерчисона, 277.

Перуз, Лос-Анджелес, экспедиция, 186.

Персия, большая комета, замеченная в (1608), 139, 140.

Перц на большом аэролите, упавшем в русло реки Нарни, 116.

Питерс, доктор, скорость выброса камней из Этны, 122.

Певкати, граф Мазари, частичное заражение известковых пластов при контакте с сиенитовым гранитом в Тироле, 262.

Филлипс о температуре в угольной шахте на увеличивающихся глубинах, 174.

Филолай, его астрономические исследования, 65; его фрагментарные сочинения, 68-71.

Философия природы, первый зародыш, 37.

Фосфоресценция моря в знойных зонах, 202.

Физика, ее пределы, 50; влияние физической науки на богатство и процветание наций, 53; область физической науки, 59; различие между физической "историей" и физическим "описанием" мира, 71, 72; физическая наука, характеристики ее современного прогресса, 81.

Пиндар, 227.

Планы, геодезические эксперименты в Ломбардии, 168.

Планеты, 89-99; настоящее число открытых - 90. (См. Примечание переводчика о самых последних открытиях, 90, 91); сэр Исаак Ньютон об их составе, 132; ограниченные физические знания об, 156, 157; Церера, 64-92; Земля, 88-99; Юнона, 64, 92-97, 106; Юпитер, 64, 87, 92-98, 202; Марс, 87, 91-94, 132; Меркурий, 87, 92-94; Паллада, 64, 92; Сатурн, 87, 92-94; Венера, 91-94, 202; Уран, 90-94; планеты с наибольшим числом лун - 95, 96.

Растения, географическое распространение, 346-350.

Платон о небесных телах и др., 69; интерпретация природы, 163; его геогностические взгляды на горячие источники и вулканические изверженные потоки, 237, 238.

Плиний старший, его естественная история, 73; о кометах, 104; аэролитах, 122, 123, 130; магнетизме, 180; притяжении янтаря, 188; о землетрясениях, 205, 207; о пламени горючего газа в районе Фазельса, 223; редкости яшмы, 261; о конфигурации Африки, 292.

Плиний младший, его описание великого извержения Везувия и феномена вулканического пепла, 235.

Плутарх, истинность его гипотезы о том, что падающие звезды являются небесными телами, 133, 134.

Пуассон о планете Юпитер, 64; гипотеза о самопроизвольном воспламенении метеоритных камней, 118; зодиакальный свет, 141; теория температуры земли, 172, 173, 174, 176, 177.

Поляризационный, хроматический, результаты его открытия, 52; эксперименты со светом комет, 105, 106.

Полибий, 291.

Посидоний на Лигирском поле камней, 115, 116.

Пуйе о реальном источнике атмосферного электричества, 335.

Предубеждения против науки, как возникли, 38; против изучения точных наук, почему они ошибочны, 40-52.

Причард, его физическая история человечества, 352.

Псевдо-Платон, 54.

Психрометр, 332, 338.

Пифагор впервые употребил слово "Космос" в его современном значении, 69.

Пифагорейцы, их изучение небесных тел, 65; учение о кометах, 103.

Ежеквартальный обзор, статья о земном магнетизме, 192.

Кетле на аэролитах, 114; их периодическое возвращение в августе, 125.

Расы, люди, их географическое распространение и единство, 351, 359.

Капли дождя, температура, 220; среднегодовое количество в двух полушариях, 333, 334.

Рейх, средняя плотность земли, установленная с помощью торсионных весов, 170; температура шахт в Саксонии, 174.

Райш, Грегори, его "Философская Маргарита", 58.

Ремусат, Абель, монгольская традиция о падении аэролита, 116; действующие вулканы в Центральной Азии, на больших расстояниях от моря, 245.

Ричардсон, магнитные явления, сопровождающие полярное сияние, 197; сопровождается ли звуком 200; влияние на магнитную стрелку полярного сияния, 201.

Риохамба, землетрясение в, 204, 205, 208, 213, 214.

Риттер, Карл, о своей "Географии в связи с природой и историей человека", 48, 67.

Роберт, Юджин, о древней морской линии на побережье Шпицбергена, 296.

Робертсон о постоянстве компаса на Ямайке, 181.

Горные породы, их природа и конфигурация, 228; геогностическая классификация на четыре группы, 248-251; i. породы извержения, 248, 251-253; ii. осадочные породы, 248, 254, 255; iii. трансформированные, или метаморфические породы, 248, 259, 255, 256-269; iv. конгломераты,

или породы из детрита, 269, 270; их изменения под действием тепла, 258, 259; явления контакта, 258-269; эффекты давления и быстроты охлаждения, 258, 267.

Роуз, Густав, о химических элементах и т.д. Различных аэролитов, 131; о структурных связях вулканических пород, 254; о кристаллах полевого шпата и альбита, обнаруженных в граните, 251; отношениях положения, в котором встречается гранит, 252-269; химический процесс образования различных минералов, 265-269.

Росс, сэр Джеймс, его зондирования с протяженностью 27 000 футов, 160; магнитные наблюдения на Южном полюсе, 187; важные результаты антарктической магнитной экспедиции 1839 года, 192; редкость электрических взрывов в высокогорных северных регионах, 337.

Россель, М. де, его эксперименты с магнитными колебаниями и дата их публикации, 186, 187.

Ротманн перепутал заходящий свет зодиака с прекращением сумерек, 143.

Розье, наблюдение постоянного появления свечения в облаках, 202.

Румкер, комета Энке, 106.

Руппелл отрицает существование действующих вулканов в Кордофоне, 245.

Сабина, Эдвард, наблюдения в дни необычных магнитных возмущений, 178; недавние магнитные наблюдения, 184, 185, 187, 188.

Сагра, Рамон де ла, наблюдения за среднегодовым количеством осадков в Гаване, 333.

Сен-Пьер, Бернарден де, Пол и Вирджиния, 26; Исследования природы, 347.

Сальсы или грязевые вулканы, 224-228; поразительные явления, связанные с их происхождением, 224, 225.

Солеварни, глубина 158, 159; температура 174.

Санторино, самый важный из островов извержения, 241, 242; описание. См. Примечание переводчика, 241.

Саргассово море, его положение, 308.

Спутники, вращающиеся вокруг основных планет, их диаметр, расстояние, вращение и т.д., 94, 99; Луна Сатурна 96-98, 127' см. Землю, Луна Юпитера, 96, 97; Уран, 96-98.

Ящеры, летающие, ископаемые останки, 274, 275.

Соссюр, измерения краевого выступа кратера Везувия, 232; следы паров аммония в атмосфере, 311; гигрометрические измерения с Гумбольдтом, 334-336.

Шайер, микроскопические организмы в океане, 342, 343.

Шеерер о тождестве элеолита и нефелина, 253.

"Шеллинг о природе", 55; цитата из его "Джордино Бруино", 77.

Ископаемая саламандра Шейхзнера, предположительно являющаяся допотопным человеком, 274.

Шиллер, цитата из, 36.

Шнуррер об затемнении солнечного диска, 133.

Схоутен, Корнелиус, в 1616 году обнаружил нулевое склонение в Тихом океане, 182.

Шоуу, распределение количества осадков в Центральной Европе, 333.

Шрайбер о фрагментарном характере метеоритных камней, 117.

Научные исследования, их частый результат, 50; научные знания как требование современности, 53, 54; научные термины, их расплывчатость и неправильное применение, 58, 68.

Сцина, Аббате, землетрясения, не связанные с состоянием погоды, 206, 207.

Скорсби, редкость электрических взрывов в высокогорных северных регионах, 337.

Море. Увидеть океан.

Сейсмометр, the, 205.

Селевк Эритрейский, его астрономические исследования, 65.

Сенека обратил внимание на направление хвостов комет, 102; его взгляды на природу и пути движения комет, 103, 104; предзнаменования, почерпнутые из их внезапного появления, 111; зародыши более поздних наблюдений землетрясений, найденные в его трудах, 207; проблематичное исчезновение и затопление горы Этна, 227, 240.

Отмели, атмосферные признаки их близости, 309.

Звездные системы, 89, 90.

Сильерстрем, его наблюдения за полярным сиянием вместе с Лоттином и Браве на побережье Лапландии, 195.

Сироватской, "Лесные холмы" в Новой Сибири, 281.

Снежная линия Гималаев, 30-33, 331, 334; Анд, 330; краснота давно выпавшего снега, 344.

Солнечная система, общее описание, 90-154; ее положение в пространстве, 89; ее транзисторическое движение, 145-150.

Солину о грязевых вулканах, 225.

Соммеринг об ископаемых останках крупных позвоночных, 274.

Сомервилл, Миссис, об объеме огненных шаров и падающих звезд, 116; слабость света планетарных туманностей, 141.

Южное небесное полушарие, его живописная красота, 85, 86.

Самопроизвольное зарождение, 345, 346.

Источники, горячие и холодные, 219-225; прерывистые, 219; причины их температуры, 220-222; термальные, 222, 345; самые глубокие артезианские скважины, самые теплые, по наблюдениям Араго, 223; сальсес, 224-226; влияние землетрясений на горячие источники, 210, 222-224.

Звезды, общий обзор, 85-90; фиксированные 89, 90, 104; двойные и кратные, 89, 147; туманные, 85, 86, 151, 152; их поступательное движение, 147-150; параллаксы и расстояния, 147-149; расчеты Бесселя и Гершеля по их диаметру и объему, 148; огромное количество в Млечном Пути, 150, 151; звездная пыль, 85; измерения звезд, 150; беззвездные пространства, 150, 152; телескопические звезды, 152; скорость распространения света, 153, 154; явление новых звезд, 153.

Бури, магнитные и вулканические. Смотрите раздел Магнетизм, вулканы.

Страбон, наблюдавший прекращение подземных толчков при извержении лавы, 215; о способе образования островов, 227; описание холма Метона, 240; вулканическая теория, 243; предположил существование континента в северном полушарии между Терией и Тином, 289; превозносил разнообразную форму нашего маленького континента как благоприятную для морального и интеллектуального развития его населения, 291, 292.

Струве, Отон, о собственном движении Солнечной системы, 146; исследования распространения света, 153; параллаксы и расстояния неподвижных звезд, 153; наблюдения за кометой Галлея, 105.

Штудер, профессор, о метаморфизме минералов. См. Примечание переводчика, стр. 248.

Солнце, величина его объема по сравнению с неподвижными звездами, 136; затемнение его диска, 132; вращение вокруг центра тяжести всей солнечной системы, 145; скорость его поступательного движения, 145; узкие границы его атмосферы по сравнению с ядрами других туманных звезд, 141; "солнечные камни" древних, 122; взгляды греческих философов на солнце, 122.

Симонд, лейтенант, его тригонометрическая съемка Мертвого моря, 296, 297.

Тацит отличал местные климатические отношения от расовых, 352.

Температура земного шара, см. Земля и океан; замечательное единообразие на одних и тех же пространствах поверхности океана, 303; зоны, в которых наблюдаются максимумы океанической температуры, 319; причины, снижающие температуру, 319, 320; температура в различных местах ежегодно и в разные сезоны, 322, 323-328; термическая шкала температур, 324, 325; континентального климата по сравнению с островным и прибрежным климатом, 321, 322; закон убывания с увеличением высоты, 327; понижение из-за отмелей, 309; охлаждение нижних слоев океана, 303.

Тенериф, Вершина его поразительных пейзажей, 26.

Теодект Фазелисский о цвете кожи эфиопов, 353.

Теон Александрийский описал кометы как "блуждающие легкие облака", 100.

Феофилакт описывал Скифию как страну, свободную от землетрясений, 204.

Тепловые шкалы культурных растений, 324, 325.

Термальные источники, их температура, постоянство и изменение, 221-224; животный и растительный мир, 345.

Термометр, 338.

Тибет, обитаемость его возвышенных плато, 331, 332.

Тьенеман на "Авроре", 197, 200.

Мысль, результаты ее свободного действия, 53, 54; союз с языком, 56.

Тивериадское море, его впадина ниже уровня Средиземного моря, 296.

Приливы и отливы океана, их явления, 305, 306.

Тиллард, капитан, о внезапном появлении острова Сабрина, 242.

Турнефор, растительные зоны на горе Арарат, 347.

Траллес, его замечание об отрицательном электричестве воздуха вблизи высоких водопадов, 336.

Переводчик, записки, 29; на увеличение внутреннего тепла Земли с увеличением глубины, 45; кремневый инфузорий и animalculites, 46; химический анализ аэролит, 64; на последние открытия планет, 90, 91; наблюдались кометы 1843 года, в Нью-Бедфорде, штат Массачусетс, в ярком солнечном свете, 101; на метеорные камни, 111; далее ср., говорят, в библиотеке Христа в Кембридже, 124; на термин "сальс," 161; сатира на Хольберга, "Путешествие в мир под землей", 171; на северное сияние октября. 24, 1847, 194, 195, 199; электричество атмосферы во время полярных сияний, 200; на вулканических явлений, 203, 204; описание сейсмометра, 205; на великое землетрясение Лиссабона, 210; впечатление, которое произвела на туземцев и иностранцев землетрясения в Перу, 215; землетрясения в Лиме, 216, 217; по газообразных соединений серы, 217, 218; на озере Ляша, ее кратеры, 218; на выбросы горючего газа в районе Phasells, 233; на настоящие вулканы, в отличие от достопримечательностей, 224; на вулкан Пичинча, 228; О; подключен де Jorullo, как видно Гумбольдт, 230; общее правило о размерах кратеров, 230; на отстрел рыб из вулкана Imbaburn, 223; на маленьком острове вулкан, 234; вулканический пар Pantellaria, 235; на Daubeneu работы "на вулканах," 236; счет острове Санторино, 241; в непосредственной близости от потухших вулканов к морю, 244; смысл китайского термина "ли" 245; минеральных метаморфизма, 248; от ископаемых человеческих останков, найденных в Гвадалупе, 250; о минералах искусственно произведенных 267, 268; ископаемые органические структуры, 271, 272; на копролитов, 271; geognostic распределение окаменелостей, 276; ископаемой фауны Sewalik холмы, 278; толщина угля меры, 281; на янтарных сосновых лесах Прибалтики, 283, 284; высот горных цепей, 286, 287; в динориса Оуэна, 287; глубина атмосферы, 302; богатство органической жизни в океане, 309; на нити растений, напоминающих сперматозоиды животных, 341; на Diatomaceae в Южном Ледовитом океане, 343; О распределении флоры и фауны Британских островов, 348, 349; о происхождении и распространении британской флоры, 353, 354.

Поступательное движение солнечной системы, 145-150.

Трогус, Помпей, о предполагаемой необходимости продолжения существования вулканов в зависимости от их близости к морю, 243, 244; взгляды древних на самопроизвольное зарождение, 346.

Тропические широты, их преимущества для созерцания природы, 33; сильные впечатления от их органического богатства и плодородия, 34; возможности, которые они предоставляют для познания законов природы, 35; прозрачность атмосферы, 114; фосфоресцирование моря, 202.

Чуди, доктор, отрывок из его "Путешествий по Перу". См. Примечание переводчика, с. 215, 216, 217.

Тернер, заметка о сэре Исааке Ньютоне, 132.

Универсальность одушевленной жизни, 342, 343.

Вальц на комете 1618 года, 106.

Варениус, Бернард, его превосходная общая и сравнительная география, 66, 67; под редакцией Ньютона, 66.

Растительный мир, рассматриваемый микроскопическим зрением, 341; его преобладание над животным миром, 343.

Растительность, ее разнообразное распределение по поверхности земли, 29-31, 62; богатство и плодородие в тропиках, 33-35; зоны растительности на склонах гор, 29-32, 346-350. Посмотрите Этно, Кордильеры, Гималаи, горы.

Вико, спутники Сатурна, 96.

Винь, измерение Ладака, 322.

Виноградная лоза, температурная шкала ее выращивания, 324.

Вулканы, 28, 30, 35, 159, 161, 214, 215, 224-248; авторское применение термина "вулканический", 45; действующие вулканы, предохранительные клапаны для их непосредственной близости, 214; извержения вулканов, 161, 210-270; грязевые вулканы или сальсы, 224-228; следы вулканической деятельности на поверхности земли и Луны, 228; влияние соотношения высот на возникновение извержений, 228-233; вулканический шторм, 233; вулканический пепел, 233; классификация вулканов на центральные и линейные, 238; теория необходимости их близости к морю, 243-246; географическое распространение о все еще действующих вулканах, 245-247; метаморфическое воздействие на горные породы, 247-249.

Вролик, его анатомические исследования формы таза, 352, 353.

Вагнер, Рудольф, заметки о расах Африки, 352.

Уолтер о снижении вулканической активности, 215.

Вартманн, метеоры, 113, 114.

Вебер, его анатомические исследования формы таза, 353.

Вебстер, доктор (из Гарвардского колледжа, США), рассказывает об острове под названием Сабрина. См. Примечание переводчика, 242.

Ветры, 315-321; муссоны, 316, 317; пассаты, 32-, 321; закон вращения, важность его знания, 315-317.

Зависимость температуры, необходимой для его выращивания, от вина, 324; термическая таблица среднегодовой температуры, 325.

Уоллстон об ограничении атмосферы, 302.

Адмирал Врангель, о яркости Северного сияния, совпадающего с падением падающих звезд, 126, 127; наблюдения за полярным сиянием, 197, 200; лесные холмы Сибирского полярного моря, 281.

Ксенофан Колофонский, описал кометы как блуждающие легкие облака, 100; морские окаменелости, найденные в мраморных карьерах, 263.

Янг, Томас, первый наблюдатель влияния различных видов камней на колебания маятника, 168.

Юл Сун, описываемый китайскими писателями как "царство удовольствий", 332.

Циммерман, Карл, гипсометрические замечания о высоте Гималаев, 32.

Зодиакальный свет, предположения, 86-92; общий отчет, 137-144; красивый внешний вид, 137, 138; впервые описан в книге Чайлдри "Британская грудинка", 138; вероятные причины, 141; интенсивность в тропическом климате, 142.

Зоны растительности на склонах гор, 29-33; широты, их разнообразная растительность, 62; южных небес, их великолепие, 85, 86; полярных, 197, 198.

КОНЕЦ ТОМА I.